

Meißner, Klaus [Hrsg.]; Engelen, Martin [Hrsg.]
**Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005. Workshop GeNeMe 2005,
Gemeinschaften in Neuen Medien. TU Dresden, 6./ 7.10.2005**

Dresden : Technische Universität 2005, XII, 553 S.



Quellenangabe/ Reference:

Meißner, Klaus [Hrsg.]; Engelen, Martin [Hrsg.]: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005. Workshop GeNeMe 2005, Gemeinschaften in Neuen Medien. TU Dresden, 6./ 7.10.2005. Dresden : Technische Universität 2005, XII, 553 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-223930 - DOI: 10.25656/01:22393

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-223930>

<https://doi.org/10.25656/01:22393>

in Kooperation mit / in cooperation with:



www.geneme.de

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Nunmehr zum achten Male liegt ein Sammelband zum Workshop „GeNeMe – Gemeinschaften in Neuen Medien“ vor, der Beiträge zu folgenden Themenfeldern enthält:

- Konzepte für GeNeMe (Geschäfts-, Betriebs- und Architektur-Modelle),
- IT-Unterstützung (Portale, Plattformen, Engines) von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Wissensmanagement in GeNeMe,
- Anwendungen und Praxisbeispiele von GeNeMe und
- Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische und rechtliche Aspekte von GeNeMe.

Sie wurden aus einem breiten Angebot interessanter und qualitativ hochwertiger Beiträge zu dieser Tagung ausgewählt.

Das Interesse am Thema GeNeMe (Virtuelle Unternehmen, Virtuelle Gemeinschaften etc.) und das Diskussionsangebot von Ergebnissen zu diesem Thema sind im Lichte dieser Tagung also ungebrochen und weiterhin sehr groß.

Die thematischen Schwerpunkte entsprechen aktuellen Arbeiten und Fragestellungen in der Forschung wie auch der Praxis. Dabei ist die explizite Diskussion von Geschäfts- und Betreibermodellen für GeNeMe, insbesondere bei der aktuellen gesamtwirtschaftlichen Lage, zeitgemäß und essentiell für ein Bestehen der Konzepte und Anwendungen für und in GeNeMe.

In zunehmendem Maße rücken weiterhin auch Fragen nach den Erfolgsfaktoren und deren Wechselbeziehungen zu soziologischen, psychologischen, personalwirtschaftlichen, didaktischen und rechtlichen Aspekten in den Mittelpunkt. Deshalb wurde hierzu ein entsprechender Schwerpunkt in der Tagung beibehalten.

Konzepte und Anwendungen für GeNeMe bilden entsprechend der Intention der Tagung auch weiterhin den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.

Die Tagung richtet sich in gleichem Maße an Wissenschaftler wie auch Praktiker, die sich über den aktuellen Stand der Arbeiten auf dem Gebiet der GeNeMe informieren möchten.

Klaus Meißner / Martin Engelen (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2005

Workshop GeNeMe2005
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 6./7.10.2005

Vorwort der Herausgeber

Nunmehr zum achten Male findet die Tagungsreihe „GeNeMe - Gemeinschaften in Neuen Medien“ mit einer Vielzahl interessanter Beiträge in folgenden Rubriken statt:

- Konzepte für GeNeMe (Geschäfts-, Betriebs- und Architektur-Modelle),
- IT-Stützung (Portale, Plattformen, Engines) von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Wissensmanagement in GeNeMe,
- Anwendungen und Praxisbeispiele von GeNeMe und
- Soziologische, psychologische, personalwirtschaftliche, didaktische und rechtliche Aspekte von GeNeMe.

Aufgrund der Bedeutung des Themas, der Resonanz auf den Call-for-Proposal und der Beschränkungen, die bez. des zeitlichen Rahmens der Tagung bestanden, konnten trotz hoher Qualität leider nur etwa die Hälfte der eingereichten Beiträge Berücksichtigung finden.

Das Interesse am Thema GeNeMe ist sowohl in der Forschung wie auch in der Praxis weiterhin sehr groß. Dies zeigt die Breite der zur Diskussion gestellten Themen und eingereichten Beiträge.

Wie in der Vergangenheit spielen technologische Entwicklungen aber auch der zunehmende Verbreitungsgrad mobiler und multimedialer Geräte, insbesondere verbunden mit der Internettechnik, einen bestimmenden Faktor in GeNeMe. So werden zunehmend spezifische Anwendungen und Plattformen entwickelt, die Gemeinschaften mit unterschiedlichster Ausrichtung entstehen lassen: kleine Unternehmenseinheiten schließen sich bedarfs- und kompetenzorientiert zu fluiden Netzwerken zusammen (Virtuelle Unternehmungen); eCommerce-Systeme und Online-Auktionen lassen u.a. Gemeinschaften aus Konsumenten entstehen; Regionalinformationssysteme und Bürger-Kontakt-Systeme repräsentieren Foren für Wirtschaft und Gesellschaft gleichermaßen, es bilden sich Gemeinschaften zum web-basierten Lehren und Lernen oder auch solche mit gemeinschaftlichen wissenschaftlichen Zielen. Das Prinzip der sog. Virtuellen Organisation als essentielle Komponente des neuen Paradigmas der sog. agilen Produktion kennzeichnet zunehmend die Kooperation in Gemeinschaften und Unternehmen, sowohl inner- wie auch interinstitutionell.

Im zunehmenden Maße rücken jedoch auch Fragen nach den Erfolgsfaktoren und deren Wechselbeziehungen zu soziologischen, psychologischen, personalwirtschaftlichen, didaktischen und rechtlichen Aspekten in den Mittelpunkt. Deshalb wurde, wie auch schon im Vorjahr, ein entsprechender Schwerpunkt in der Tagung gesetzt, der in Bezug

zu dem BMBF-Projekt @Virtu (Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen) steht.

Konzepte von GeNeMe und Anwendungen in GeNeMe bilden, entsprechend der Intention der Tagung, den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.

Wieder zugenommen hat in diesem Jahr der Anteil von Beiträgen zu software- und allgemeinen technologischen Fragen zur Erstellung von Plattformen für GeNeMe.

Wir hoffen, mit der Tagung GeNeMe 2005 sowie dem vorliegenden Band dem Leser einen aktuellen und vertiefenden Einblick in die Gestaltung, Umsetzung und Anwendung Virtueller Gemeinschaften zu geben, die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten, individuellen Ausgestaltungen und praktischen Problemen zu verdeutlichen und Anregungen bzw. Gelegenheiten zum gegenseitigen Austausch zu bieten.

Herzlich bedanken möchten wir uns bei den Autoren, den Mitgliedern von Programm- und Organisationskomitee, hier besonders Frau Ramona Behling, und den vielen unterstützenden anderen Personen im Hintergrund, ohne die eine Tagung wie die GeNeMe2005 nicht möglich wäre.

Besonderer Dank gilt der Klaus Tschira Stiftung, aber auch der GI-Regionalgruppe Dresden und der TU Dresden für ihre finanzielle und sonstige Unterstützung der Tagung.

Wir wünschen dem Leser Spaß und Gewinn bei der Lektüre des Tagungsbandes.

Dresden im August 2005

Klaus Meißner, Martin Engelen

Programm- und Organisationskomitee der GeNeMe2005

Inhalt

INNOVATIONSFÖRDERLICHES KOOPERIEREN – NUR: WIE?	1
---	---

Winfried Hacker

Technische Universität Dresden Dresden, Fachrichtung Psychologie

A. KONZEPTE.....	11
-------------------------	-----------

A.1 INNOVATIVE MODELLE UND METHODEN FÜR DEN AUFBAU UND DAS BETREIBEN VON PRODUKTIONSNETZWERKEN, DIE AUF KLEIN- UND KLEINSTUNTERNEHMEN BASIEREN	11
--	----

Matthias Zimmermann, Hendrik Jähn, Joachim Käschel

Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre

A.2 CUSTOMER INTEGRATION UND CUSTOMER GOVERNANCE – NEUE KONZEPTE FÜR DIE ANBIETER-KUNDEN-BEZIEHUNG IM B2C-E-BUSINESS	25
--	----

Susanne Robra-Bissantz¹, Christoph Lattemann²

¹Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

²Universität Potsdam

A.3 RAHMEN FÜR EINE GOVERNANCE IN OPEN-SOURCE-PROJEKTEN	39
--	----

Christoph Lattemann, Stefan Stieglitz

Universität Potsdam, Juniorprofessur für Corporate Governance & eCommerce

A.4 „VIRTUELLER LOTSE: WEGWEISER ERFOLGREICHER KOMPE- TENZENTWICKLUNG IN VIRTUELLEN TEAMS“	51
---	----

Nicole Hochfeld, Joachim Zülch, Luis Barrantes

Ruhr-Universität Bochum, Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management

A.5 SERVICEORIENTIERTE GESTALTUNG MOBILER VERWALTUNGSPROZESSE.....	65
---	----

Angela Frankfurth¹, Michael Knopp¹, Oliver Gerstheimer²

¹Universität Kassel, ITeG - Forschungszentrum für Informationstechnik-Gestaltung

²Fachbereich Kunsthochschule, FG System Design

A.6 MOBILE GEMEINSCHAFTEN IM E-GOVERNMENT: BÜRGER- VERWALTUNGSPARTNERSCHAFT ALS MITTEL ZUR KOSTENEFFIZIENZ UND EFFIZIENZ BEI ÖFFENTLICHEN AUFGABEN AM BEISPIEL DER VERKEHRSKONTROLLE	77
---	----

Lothar Fritsch, Kerstin Stephan, Alexander Grohmann

Johann W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Lehrstuhl für M-Commerce und Mehrseitige Sicherheit

A.7	COACHING ÜBER DAS INTERNET - BEDARFSGERECHTE ENTWICKLUNG UND EVALUATION DER WEBBASIERTEN PROJEKT-COACHING-PLATTFORM WEBCO@CH.....	91
-----	---	----

*Simone Rudolph, Yuriy Taranovych, Claudia Förster, Helmut Krcmar
Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik*

B. IT-STÜTZUNG 105

B.1	COMMUNITY-MANAGEMENT IN UNTERNEHMEN MIT WIKI- UND WEBLOGTECHNOLOGIEN	105
-----	--	-----

*Michael John¹, Stephan Schmidt¹, Björn Decker²
¹Fraunhofer FIRST
²Fraunhofer IESE*

B.2	WEB-BASIERTE GROUPWARE-ANWENDUNGEN FÜR DIE KOOPERATION IN VERTEILTEN PROJEKTTEAMS UND VIRTUELLEN UNTERNEHMEN	121
-----	--	-----

*Diana Ruth, Alexander Lorz, Iris Braun
Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik*

B.3	VERNETZUNG VIRTUELLER GEMEINSCHAFTEN MIT P2P-TECHNOLOGIEN.....	135
-----	--	-----

*Hans Friedrich Witschel¹, Herwig Unger²
¹Universität Leipzig
²Universität Rostock*

B.4	VU-GRID – INTEGRATIONSPLATTFORM FÜR VIRTUELLE UNTERNEHMEN	149
-----	---	-----

*Detlef Neumann¹, Gunter Teichmann¹, Frank Wehner¹, Martin Engelen²
¹SALT Solutions GmbH
²Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, PDAI*

B.5	REQUIREMENTS ENGINEERING FÜR COMMUNITIES OF PRACTICE: AUFBAU DER REQMAN COMMUNITY	161
-----	---	-----

*Ines Grützner, Patrick Waterson, Carsten Vollmers, Sonja Trapp, Thomas Olsson
Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Kaiserslautern*

B.6	UNTERSTÜTZUNG SELBST VERWALTETER GRUPPENPROZESSE IN VIRTUELLEN GEMEINSCHAFTEN DURCH SKALIERBARE ARCHITEKTURKONZEPTE AM BEISPIEL DER SIFA-COMMUNITY	173
-----	--	-----

*Thorsten Hampel¹, Alexander Roth¹, Nina Kahnwald², Thomas Köhler³
¹Universität Paderborn, Heinz-Nixdorf-Institut
²Universität Potsdam, Institut für Erziehungswissenschaft
³Technische Universität Dresden, Professur für Bildungstechnologie*

B.7	ADAPTIERBARE PERSPEKTIVE AUF VIRTUELLE GEMEINSCHAFTEN	185
-----	---	-----

*Ingmar S. Frank¹, Martin Zavesky
¹Technische Universität Dresden, Institut Software- und Multimediatechnik*

C.	ARBEIT IN VIRTUELLEN ORGANISATIONEN.....	197
C.1	TEAMS IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN - ZUSAMMENSTELLUNG, KOMPETENZEN, TECHNIK.....	197
	<i>Nils Malzahn, Thekla Urspruch, Markus Tünte, H. Ulrich Hoppe</i> <i>Universität Duisburg-Essen</i>	
C.2	BEDINGUNGEN EFFEKTIVER MITARBEITERFÜHRUNG IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN - ERGEBNISSE EINER EMPIRISCHEN STUDIE	211
	<i>Maja Laumann</i> <i>Technische Universität Dresden</i>	
C.3	COMMITMENT IN VIRTUELLEN TEAMS - GIBT ES DAS?	223
	<i>Anne Tomaschek, Jelka Meyer, Peter Richter</i> <i>Technische Universität Dresden, Institut für Arbeits-, Sozial- & Organisationspsychologie</i>	
C.4	ADAPTIERBARE WEB-BASIERTE BEFRAGUNGEN ZUR MESSUNG VON ERFOLGSINDIKATOREN IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN	237
	<i>Alexander Lorz, Jelka Meyer, Bianca Purnomo, Anne Tomaschek</i> <i>Technische Universität Dresden</i>	
C.5	EVALUATION VON ONLINE-COMMUNITIES.....	251
	<i>Hilko Donker, Michael Fleck</i> <i>Technische Universität Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik</i>	
C.6	DAS HANDLUNGSORGANISATIONSMODELL DER VIRTUELL- VERGEGENSTÄNDLICHEN UND SITUATIV-SZENISCH ANGELEGTE HANDLUNGSZELLEN.....	263
	<i>Peter Kolbe</i> <i>Burg Giebichenstein Hochschule für Kunst und Design Halle</i> <i>MM|VR-Conception und Designinformatik</i>	
C.7	BEWERTUNG UND GESTALTUNG VIRTUELLER ORGANISATIONEN ANHANG DES ORIENTIERUNGSMODELLS MIKROPOLIS	281
	<i>Stefan Naumann¹, Arno Rolf², Dorina Gumm², Marcel Martens²</i> <i>¹Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld Institut für Softwaresysteme in</i> <i>Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung</i> <i>²Universität Hamburg, Arbeitsbereich angewandte und sozialorientierte Informatik</i>	
C.8	OPPORTUNISMUS UND INFORMATIONSVRHALTEN IN VIRTUELLEN UNTERNEHMEN	293
	<i>Birgit Benkhoff und Martin Reuter</i> <i>Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre insb. Personalwirtschaft</i>	

C.9	TECHNIKEN ZUR KONTEXTKONSTRUKTION FÜR VIRTUELLE GEMEINSCHAFTEN – ENTWICKLUNG EINES THEORETISCHEN BEZUGSRAHMENS UND DESSEN ANWENDUNG IN EINER MARKTSTUDIE	307
	<i>Jan vom Brocke, Jan Hermans</i> <i>Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Controlling</i>	
C.10	ERFOLGSFAKTOREN VIRTUELLER GEMEINSCHAFTEN IM GESUNDHEITSWESEN	319
	<i>Achim Dannecker, Ulrike Lechner</i> <i>Universität der Bundeswehr München</i>	
C.11	EIN KENNZAHLENSYSTEM ZUR ERFOLGSMESSUNG IN VIRTUELLEN GEMEINSCHAFTEN	333
	<i>Tobias Buer, Giselher Pankratz,</i> <i>FernUniversität in Hagen, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik</i>	
D.	eLEARNING	347
D.1	KOOPERATIVE MEDIEN IN DER GRUPPENARBEIT AN HOCHSCHULEN: ERFAHRUNGEN MIT WEBLOGS	347
	<i>Werner Beuschel, Susanne Draheim</i> <i>FH Brandenburg, Fachbereich Informatik und Medien</i>	
D.2	EINSATZ VON OPEN SOURCE IM ELEARNING: VOM „WILDWUCHS“ ZUR ERNSTHAFTEN ALTERNATIVE	361
	<i>Simone Happ, Berit Jungmann</i> <i>T-Systems Multimedia Solutions GmbH</i>	
D.3	KONFIGURIERBARE SOFTWAREKOMPONENTEN ZUR UNTERSTÜTZUNG DYNAMISCHER LERN- UND ARBEITSUMGEBUNGEN FÜR VIRTUELLE GEMEINSCHAFTEN.....	373
	<i>Alexander Roth, Thorsten Hampel</i> <i>Universität Paderborn</i>	
D.4	DER E-LEARNING REDAKTIONSLEITSTAND: ZENTRALE KOORDINATION VERTEILTER PRODUKTIONS- UND EINSATZPROZESSE IM E-LEARNING.....	385
	<i>Rico Böhme, Hendrik Kalb, Oliver Petzoldt, Eric Schoop</i> <i>Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement</i>	
D.5	INTEGRATION VON E-LEARNING SYSTEMEN UND GROUPWARE-ANWENDUNGEN AM BEISPIEL VON „GROUP-BASED MANAGEMENT TRAINING“	399
	<i>Utz Dornberger¹, Dirk Krause²</i> <i>¹Universität Leipzig, Institut für Afrikanistik</i> <i>²confuture Innovationssysteme GmbH, Leipzig</i>	

D.6 ERFOLGSBEDINGUNGEN FÜR VIRTUELLE SELBSTORGANISIERTE LERNGEMEINSCHAFTEN 411

*Lotte Krisper-Ullyett, Max Harnoncourt, Paul Meinel
factline Webservices GmbH*

E. PRAXIS.....423

E.1 ANFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN FÜR DEN AUFBAU UND BETRIEB EINER AEROSPACE VIRTUAL COMPANY 423

*Jochen Bernhard¹, Meikel Peters², Barbara Odenthal³
¹Fraunhofer-Institut Materialfluss und Logistik IML, Dortmund
²RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW
³RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW*

E.2 FLUIDE ORGANISATION VON INFORMATIONSSYSTEMEN IN DER LOGISTIK AM BEISPIEL DER LUFTHANSA TECHNIK LOGISTIK GMBH..... 437

*Detlef Neumann, Jörg Friedrich Schaible
Salt Solutions GmbH Dresden*

E.3 INTERNETPORTAL INTERREG LIFE – EIN PRAXIS- UND EVALUATIONSBERICHT ÜBER EIN INTERNETPORTAL FÜR UND MIT MENSCHEN MIT BEHINDERUNGEN 451

*Diana Ruth
Technische Universität Dresden, Privat-Dozentur Angewandte Informatik*

E.4 VIRTUELLES NETZWERKEN IM SPANNUNGSFELD SOZIALER UND ÖKONOMISCHER RATIONALITÄT 465

*Matthias Finck¹, Monique Janneck¹, Arno Rolf¹, Dietmar Weber²
¹Universität Hamburg, Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI)
²Technische Universität Darmstadt, Fachgruppe für Berufspädagogik*

E.5 RECHTSBEZIEHUNGEN VON OPEN SOURCE ENTWICKLUNGSGEMEINSCHAFTEN..... 479

*Sebastian Wündisch
Rechtsanwälte Nörr Stiefenhofer Lutz und IGeWeM der TU Dresden*

F. WISSENSMANAGEMENT.....489

F.1 BUSINESS REPOSITORIES ZUR INFORMATIONELLEN UNTERSTÜTZUNG VIRTUELLER UNTERNEHMEN 489

*Andreas Eckstein¹, Tobias von Martens²
¹Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel
²Technische Universität Dresden, Professur für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme im Dienstleistungsbereich*

F.2	KNOWLEDGE MANAGEMENT ALS DIENSTLEISTUNG IN EINEM VIRTUELLEN NETZWERK AUS DEZENTRAL ORGANISierter TECHNOLOGIETRANSFERSTELLEN UND WIRTSCHAFTSUNTERNEHMEN	499
	<i>Wilhelm Dangelmaier¹, Andreas Emmrich¹, Daniel Huber¹, Hermann Tenholt², Matthias Donath²</i> <i>¹Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaftslehre, Paderborn</i> <i>²Initiative Neue Medien – HELLWEG online, Soest</i>	
F.3	HERAUSFORDERUNGEN UND ERFOLGSFAKTOREN FÜR DAS WISSENSMANAGEMENT IN VERTEILTEN, WISSENSINTENSIVEN UNTERNEHMENSNETZWERKEN – AUSGEWÄHLTE ERGEBNISSE EINER EXPLORATIVEN UMFRAGE.....	511
	<i>Tomaso Forzi¹, Meikel Peters², Ediz Kiratli³</i> <i>¹RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR)</i> <i>²RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)</i> <i>³RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR)</i>	
F.4	GETEILTES WISSEN UND RETRIEVAL: EIN PROZESSMODELL ZUR UNTERSTÜTZUNG KOLLABORATIVER SUCHPROZESSE.....	525
	<i>Lothar Simon¹, Kay-Uwe Michel², Eric Schoop²</i> <i>¹eidon GmbH</i> <i>²Technische Universität Dresden, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement</i>	
	AUTORENVERZEICHNIS	539

Das Programmkomitee der GeNeMe2005

Prof. Dr. Klaus Meißner (Vorsitzender)

TU Dresden, Fakultät Informatik

Prof. Dr. Birgit Benkhoff

TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften

PD Dr. Martin Engelen

TU Dresden, Fakultät Informatik

Dipl.-Inf. Jens Homann

Kontext E GmbH Dresden

Dr. Ulrich Hupbach

SAP Systems Integration AG, Dresden

Prof. Dr. Wolfgang Ihbe

TU Dresden, Media Design Center

Prof. Dr. Ulrike Lechner

Universität der Bundeswehr München, Fakultät für Informatik

Prof. Dr. Liskowsky

TU Dresden, Fak. Informatik & GI-Regionalgruppe Dresden

Dr. Joachim Niemeier

T-Systems Multimedia Software GmbH Dresden

Prof. Dr. Jörg Raasch

HAW Hamburg, Fachbereich Elektrotechnik/Informatik

Prof. Dr. Peter Richter

TU Dresden, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie

Prof. Dr. Arno Rolf

Universität Hamburg, Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Wolfgang Uhr

TU Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Prof. Dr. Udo Winand

Universität Kassel, Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

Innovationsförderliches Kooperieren – nur: Wie?

Winfried Hacker

Technische Universität Dresden Dresden, Fachrichtung Psychologie

1. Einordnung

Kooperation sowie Kommunikation und deren Organisation sind nicht Selbstzweck, sondern sollen die Leistung verbessern und Innovationen erzeugen. Ob sie das leisten, hängt weniger von den Technologien, d.h. den Mitteln ab, mittels derer sie abgewickelt werden sollen, sondern von den Inhalten und Arten der Kooperation selbst. Kooperation bei dafür ungeeigneten Aufgaben oder in ungeeigneter Weise wird auch durch innovative Vermittlungstechnologien nicht geeigneter.

2. Das Schlüsselmerkmal von Kooperationen: Arbeitsteilung vs. Arbeitskombination

Kooperation, also Zusammenarbeit und der dazu erforderliche Informationsaustausch (Kommunikation) ist erforderlich, wenn Arbeitsteilung vorliegt. Der Gegenpol zur Aufteilung von Arbeitsaufträgen ist die Kombination mehrerer oder aller Auftrags Teile bei einem Bearbeiter. Die Zusammenarbeit existiert im Unternehmen innerhalb von Gruppen, Abteilungen oder zwischen relativ unabhängigen Profitcenters sowie zwischen Unternehmen. Zu ihrer Beschreibung ist zu beachten:

Kooperatives Arbeiten ist durch das Schlüsselmerkmal der Art der Arbeitsteilung bzw. Arbeitskombination zu beschreiben.

- (1) Die Arbeitsteilung kann in oder zwischen Organisationseinheiten vorliegen und dabei
- (2) zeitlich erfolgen als gleichzeitiges oder sukzessives Arbeiten sowie
- (3) inhaltlich erfolgen und zwar als Art- oder Mengenteilung. Der ausschlaggebende Sachverhalt bei der Arbeitsteilung ist der Arbeitsauftrag. Es gibt ohne Zusatzaufwand teilbare Aufträge, mit erheblichem Abstimmungsbedarf teilbare Aufträge sowie kaum zweckmäßig teilbare Aufgaben.
- (4) Am folgenreichsten ist, dass die Aufteilung bzw. -kombination, welche in anforderungsmäßig verschiedenartige Teilaufträge zerlegt oder kombiniert, eine funktionelle Partialisierung und Bereicherung bedeutet, d.h. eine Senkung oder Steigerung der Anforderungsvielfalt und des Tätigkeitsspielraumes. Sie trennt zwischen oder integriert unterschiedliche dispositive bzw. unterschiedliche ausführende Tätigkeiten. Hingegen teilt die Mengenteilung Gesamtaufträge in gleichartige, nicht funktionell zerteilte Teilaufträge. Sie erhält die Anforderungs-

vielfalt und den Tätigkeitsspielraum bzw. schafft als Mengenkombination sogar funktionelle Integration.

Zwischenbetrieblich sind Mengen- und Artteilung möglich. Der zwischenbetrieblichen Artteilung wird betriebswirtschaftlich eine Konzentration auf Kernkompetenzen zugeschrieben. Der überwiegende Anteil der Produktionskooperationen dürfte daher artteilige Arbeitsteilung beinhalten, also arbeitswissenschaftlich eine funktionelle Partialisierung der Arbeitsaufträge. Ob damit nachteilige Wirkungen für die arbeitenden Menschen im Sinne einer erhöhten Repetitivität verbunden sind, hängt davon ab, wie gleichzeitig die innerbetriebliche Arbeitsteilung und -kombination gestaltet wird. Falls parallel dazu im Unternehmen die Artteilung verringert wird, d.h. Artkombination betrieben wird, wären keine Nachteile zu befürchten.

Kurzum: Unter dem Aspekt der Anforderungen an die Mitarbeiter kann überbetriebliche Kooperation je nach Art der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung und -kombination und ihrem Verhältnis zur parallelen innerbetrieblichen Arbeitsteilung und -kombination nachteilige oder förderliche Auswirkungen auf die Beanspruchung der Arbeitenden haben. Es besteht also Gestaltungsspielraum.

Allerdings ist es erforderlich, diesen Gestaltungsspielraum zielgerichtet zu identifizieren und auszufüllen. Die Gefahr für eine leistungsförderliche Arbeitsgestaltung lauert beim unreflektierten Selbstlauf sowie beim Zementieren unzweckmäßiger Arbeitsteilungs- und Kooperationsformen durch das Überstülpen IT-gestützter Abwicklungstechniken.

3. Zur Vielfalt kooperativen Arbeitens

Es gibt nicht „die“ eine Kooperation, sondern verschiedene Formen des Zusammenarbeitens. Das dürfte für inner- wie zwischenorganisationales Zusammenarbeiten gelten. Die Arten von Kooperation sind hauptsächlich bestimmt durch die Arten von Arbeitsaufträgen: Verschiedene Aufträge ermöglichen verschiedene Kooperationsformen. Kooperation ist beim Tragen schwerer Lasten anders als beim Problemlösen.

90% der Varianz kooperativer Leistungen wird durch die Aufgabe erklärt (Hackman & Vidmar, 1970). Persönlichkeitsmerkmale wie Teamfähigkeit oder Sensibilität – soweit das konsistente Personeneigenschaften sein sollten – erklären also bestenfalls bedeutungsarme Varianzreste. Praktisch folgt, dass die aufgabenoptimale Kooperationsform auszuwählen ist. Wie also kann Kooperation klassifiziert werden?

Zunächst gilt es zwischen Zusammenarbeit (Kooperation) und Gruppenarbeit im engeren Sinne zu unterscheiden. Nicht jede Form der Kooperation ist Gruppenarbeit.

Und tatsächliche Gruppenarbeit ist vielfältig im Gesamtarbeitsprozess integriert: a) als Organisationsform zeitweiliger Zusatzaktivitäten (beispielsweise Zirkel) oder b) als Organisationsform der Grundarbeitsaktivitäten und bei diesen wiederum b1) als zeitweilige – beispielsweise phasenweise – Gruppenarbeit neben anderen Organisationsformen oder b2) als unablässiges Arbeiten in echten Gruppen. Zwischen den möglicherweise fiktiven Extremen der reinen Einzel- und der reinen beständigen Gruppenarbeit dominieren Mischformen. Auf diese Weise entsteht eine Vielzahl von Realisationsmöglichkeiten des Zusammenarbeitens.

Überbetriebliche zeitweilige Arbeitsgruppen, Hospitationen, zeitweilige Doppelzugehörigkeiten von Grenzgängern – sei es zwischen Organisationseinheiten, etwa Profitcenters eines Unternehmens oder zwischen Unternehmen – lassen sich einordnen. Die potentiellen zwischenorganisationellen Kooperationsmöglichkeiten sind sehr vielfältig, zumal sie auf verschiedenen hierarchischen Ebenen und in verschiedenen Mischungen von Ebenen möglich sind. Man denke an gelegentliche oder systematische Arbeitsgespräche zweier Geschäftsführer, zweier oder mehrerer Konstrukteure sowie Facharbeiter oder Konstrukteure mit Facharbeitern etc.

Es ist die Frage, ob alle Kooperationsarten für alle Aufgaben gleichermaßen sinnvoll sind. Das ist wenigstens für geistige und speziell innovative geistige Arbeit keineswegs der Fall. Beispielsweise kann Gruppenarbeit dabei mehr Verlust als Gewinn erzeugen, wir kommen darauf zurück.

4. Kooperatives Arbeiten als potentielle Quelle wissensgetriebener Innovation: „Organizational Knowledge Creation“ durch Heterogenität

Innovationen sind Produkt- oder Prozessneuerungen, die am Markt einen Mehrgewinn erzeugen, weil sie Kunden-, Käufer- oder Klientenbedürfnisse besser als frühere Produkte oder Prozesse erfüllen. Innovationen entstehen keinesfalls ausschließlich, aber zu einem erheblichen Anteil, aus Wissen und zwar genauer aus dem Zusammentreffen heterogener Wissensbestände:

Wenn alle Informationsquellen das Gleiche besagen, alle Beteiligten das Gleiche wissen, ist das Entstehen neuer Ideen weniger wahrscheinlich, als wenn inhaltlich unterschiedliches Wissen zu einem Sachverhalt zusammentrifft und integriert wird. Dieses heterogene Wissen ist auf verschiedene Personen verteilt, die häufig aus verschiedenen Organisationseinheiten mit deren verschiedenen Wissensbasen und Fachperspektiven stammen.

Hierbei muss nämlich erstens zwischen Daten und Informationen in Datenbanken, Zeitschriften, Bibliotheken einerseits und Wissen in den Köpfen von Personen andererseits unterschieden werden (Abb. 1).

Innovationen entstehen nicht durch das Zusammenlegen von Disketten mit heterogenen Informationen einschließlich Datenmüll, sondern durch das zielgerichtete und überlegte Zusammenwirken, Kooperieren und Kommunizieren von Personen mit heterogenem Wissen und Können. Deren heterogene Wissens- und Könnensbestände sind wichtiger als ihre Persönlichkeitseigenschaften (Bromme, 1999): Können schafft wechselseitige Akzeptanz und sachverständiges Zusammenarbeiten zu beiderseitigem Gewinn sowie Wertschätzung und Vertrauen. Umgekehrt würden Vertrauen oder Wertschätzung nicht das Können der Partner zu erzeugen vermögen.

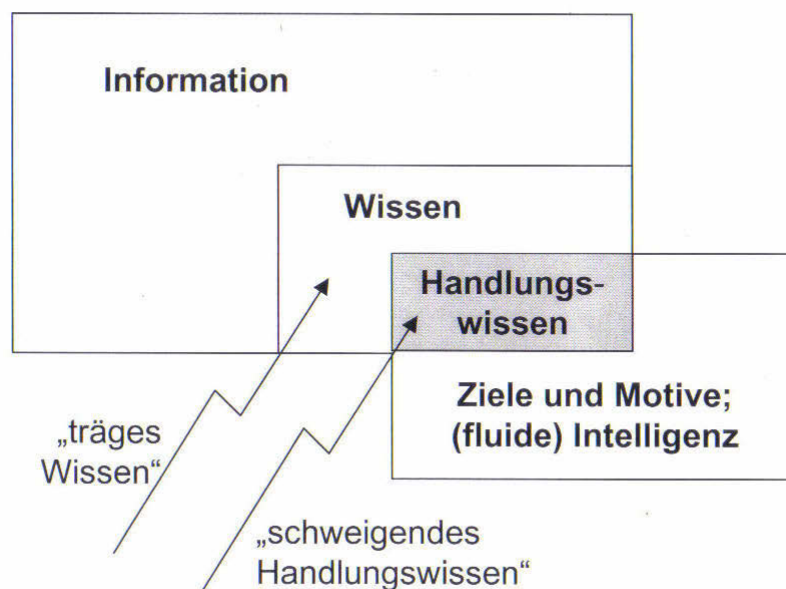


Abbildung 1: Nicht alle Information ist Wissen, nicht alles Wissen ist handlungswirksames Wissen, nicht alles Handlungswissen ist begrifflich fassbar (sondern „schweigendes Wissen“, d.h. nicht datenbankfähig).

Zweitens ist nicht alles Wissen in den Köpfen handlungsleitendes Wissen, d.h. Wissen um zu erreichende Ziele, einzuhaltende Bedingungen und nutzbare Maßnahmen, kurz ZBM-Wissen. Es gibt auch „träges“, nicht handlungsleitendes Wissen.

Drittens ist nur ein Teil dieses ZBM-Wissens aussagbares (explizites) und daher kodifiziert darstellbares und in IT-Systeme einbaubares Wissen. Ein wesentlicher Teil des Handlungswissens ist implizites, „schweigendes“, aber handlungsleitendes Wissen.

Viertens ist zwischen Handlungswissen als Faktenkenntnis und Prozedurenkenntnis sowie -beherrschung (deklarativem und prozeduralem Wissen) zu unterscheiden, d.h. zum Beispiel zwischen der Beschreibung des Ausführens einer Operationsnahttechnik und deren Ausführung. Nicht alles, was man beschreibend ansagen kann, kann man sachgerecht ausführen. Anders: In Arbeitsprozessen reicht sogar Handlungswissen ohne das Umsetzen in Können keineswegs aus.

Fünftens ist Informationsvermittlung (fälschlich oft das noch zu Leistende vortäuschend „Wissensvermittlung“ genannt), wenn sie menschengerecht sein soll, keineswegs stets multimedial optimal. Es gilt nicht immer, je bunter und bebildeter, desto besser. Alphanumerische Information wird bevorzugt in einem AVL-Gedächtniskode, einem auditiv-artikulatorisch-verbal-linguistischen Kode erfasst. Zwanghaftes Visualisieren möglichst jeder gesprochenen Information ergibt kaum Verstehensvorteile.

Zurück zum Zusammenführen heterogenen Wissens aus Köpfen:

Warum entstehen durch die Integration heterogenen Wissens zu einem Problem und unterschiedlicher Sichtweisen auf ein Problem innovative Lösungen? Unterschiedliche Expertise umfasst auch Wissen darüber, was der andere wissen dürfte und was nicht. Kooperation mit unterschiedlichem, verteiltem Wissen oder Interdisziplinarität muss Wissensdifferenzen zunächst nicht beseitigen, sondern nutzt sie, indem sie Zuständigkeiten absteckt. Dabei werden Beiträge des jeweils anderen Experten akzeptiert, mangelnde Passfähigkeit dieser Beiträge wird gemeinsam identifiziert sowie Bindeglieder, die zu einer Gesamtlösung noch fehlen, werden herausgearbeitet. Das wiederum ist der Anstoß zur Präzisierung der Lücke und zur vertieften Auseinandersetzung mit ihr sowie zur Reflexion über die eigenen Lösungsbeiträge (Bromme, 1999; Winkelmann, Wetzstein & Hacker, 2003).

Nochmals ist zu betonen: Wissen allein bleibt unfruchtbar: Erforderlich ist die Einheit eines bestimmten Wissens, nämlich des Handlungswissens und der Intelligenz, d. h. der zielgerichtete und wohl durchdachte Umgang mit Wissen. Entscheidend ist zu wissen, für welches neue Ziel welches vorhandene Wissen wie zu nutzen und welches fehlende Wissen wodurch zu erzeugen ist.

Handlungswissen ist – im Unterschied zu Kenntnissen – organisiert in Ziel-Bedingungs-Maßnahmeneinheiten.

5. State-of-the-Art: Zwischenbetriebliche Wissensintegration durch Kooperation

Unsere Arbeitsgruppe hat in 48 sächsischen Unternehmen u. a. untersucht, ob, wie und mit welchem Effekt überbetriebliche Wissensintegration bereits existiert und zwar beschränkt auf die Integration von Lieferanten- und Kundenwissen in die Arbeit von Produzenten (Wetzstein, Oberkirsch & Schumann, 2003; Wetzstein, 2004). Das Management aller befragten Unternehmen gibt wissensbezogene Interaktionen mit Lieferanten und Kunden an. Die Angaben zum Austausch mit Kunden sind erwartungsgerecht vielfältiger – Rückmeldungen über die eigenen Produkte von deren Beziehern sind überlebensnotwendig. 96% der Unternehmen geben an, die Wünsche ihrer Kunden an die Produkte „ziemlich gut“ bis „sehr gut“ zu kennen, aber nur 38% geben an, die Herstellungsprozesse ihrer Zulieferer „ziemlich gut bis sehr gut“ zu kennen ($z(40) = 1.71, p < .10$).

Den Hauptanteil der Interaktionen, etwa 90%, bilden formelle wissensbezogene Interaktionen direkter Art (Projektbesprechungen, Seminare) und indirekter Art (Besprechungen vermittelt durch Telekommunikation).

Auffällig ist der vergleichsweise geringe Anteil von Unternehmen (reichlich 10%), die angeben, die informellen wissensbezogenen Austausche zu pflegen. Das ist deshalb auffällig, weil – im Sinne des Slogans von der Kantinen-, Kaffeecken- oder Kneipeninnovation – die Unternehmen die Beiträge informeller Wissensaustausche hoch – und zwar ebenso hoch, wie den der formellen – beurteilen. Wir interpretieren diesen Befund als ein Defizit in der Pflege des innovationsbedeutsamen informellen Austausches insbesondere im überbetrieblichen Bereich.

Kaum berichtet wird des Weiteren über die Existenz eines systematischen Vorgehenskonzepts sowie einer systematischen Führung bzw. Moderation dieser wissensbezogenen Lieferanten-Produzenten-Kundeninteraktionen. Auch das verweist auf ein mögliches bedeutungsvolles Defizit. Da fast alle Betriebe über gemeinsame Beratungen oder Seminare mit ihren Kunden berichten, hat deren optimale Gestaltung Hauptbedeutung. Ihr wird aber offensichtlich wenig Bedeutung zugemessen.

6. Bedingungen effizienter Gruppenprozesse zum Problemlösen

Anhand der Analyse von mehr als 200 Diskussionen in Netzwerken konnten Immig, Bachmann und Scholl (2001) die Vorzüge professioneller externer Moderation nachweisen. Sie betreffen ein besseres Zeit- und Konfliktmanagement, einen effizienteren Einsatz von Moderationstechniken und deutlicher neutrale Moderationsgestaltung im Vergleich zu nichtprofessionellen Moderatoren.

Darüber hinaus ist für die Leistung von Gruppen die Gestaltung des Typs der gewählten Gruppenprozesse, der Gruppenzusammensetzung, der Arbeitsregeln, der Gruppengröße und der Integration der Gruppenarbeit in die Gesamtorganisation des Unternehmens entscheidend. Diese Merkmale entscheiden, ob Gruppenprozesse gegenüber getrennter Arbeit zu Leistungsverlusten führen - wie der Slogan „Innovation im Konsens ist Nonsens“ - nicht gänzlich unzutreffend verallgemeinert und sogar Gewinne an Problemlösungsqualität entstehen.

Zysno (1998) berichtet für ein repräsentatives innerbetriebliches Experiment in einem badischen Traktorenwerk, das verschiedene organisatorische Einheiten einschließt, bedenkliche Nachteile bei tatsächlicher Gruppenarbeit. Man erkennt zweierlei: Tatsächliche Gruppenarbeit schneidet beim Generieren von Ideen bezüglich der Gesamtzahl geeigneter Vorschläge deutlich schlechter ab als Einzelarbeit mit anschließender Lösungsintegration, d. h. der sogenannten Nominalgruppentechnik. Die Gruppenverluste steigen mit der Gruppengröße (Ringelmanneffekt) (Abb. 2).

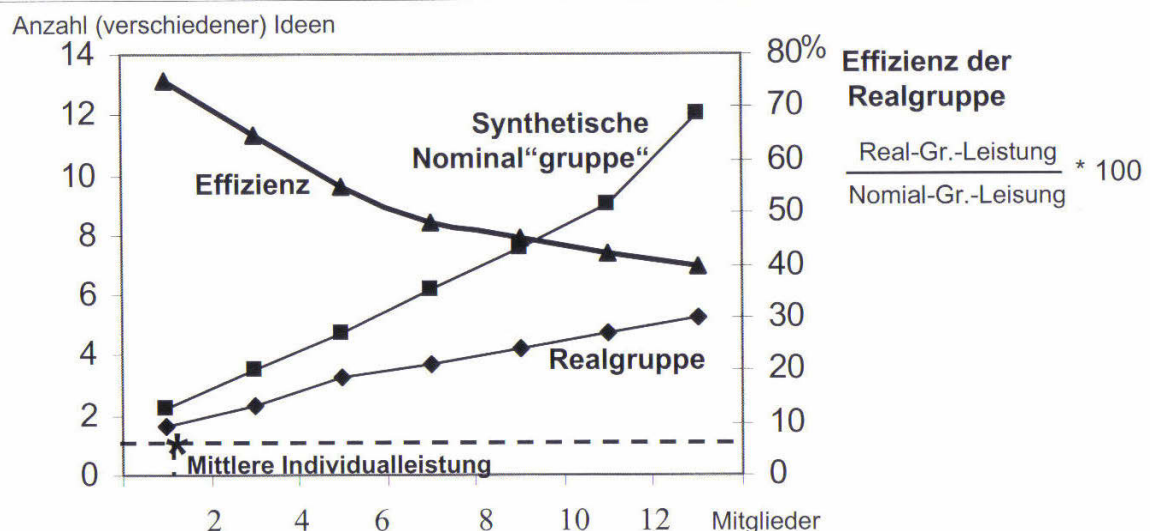


Abbildung 2: Ideenerzeugung zu einem Produktteil in einem badischen Traktorenwerk (Zysno, 1998)

Wir haben in der Weiterentwicklung einer hybriden Gruppentechnik mit dem Aufgabenorientierten Informationsaustausch (Neubert & Tomczyk, 1986; Wetzstein, 2004) zeigen können, dass und wie derartige Verluste auch bei überbetrieblicher wissensbasierter Innovation vermeidbar sind. Die Abbildung 3 skizziert die Kernmerkmale derartiger hybrider Gruppenprozesse.

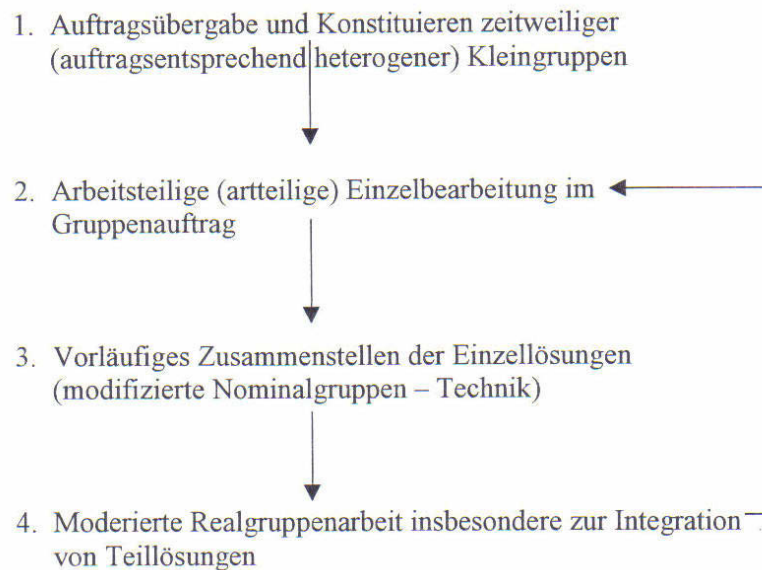


Abbildung 3: „Hybrider Problembearbeitungszyklus“ bei wissensintensiven fachgebietüberschreitenden komplexen Diagnose- und Gestaltungsproblemen

Wir haben wiederholt über die damit erzielten Leistungsgewinne in der Wirtschaft berichtet.

Das Fazit ist: Kooperation und Kommunikation auf der Basis oder realistischer auch unter Nutzung innovativer Informationstechnologien sind nützlich, sofern zunächst die kooperativ zu bearbeitenden Aufträge und die Kooperationsart bestmöglich ausgelegt wurden. Ohne das, bestünde die Gefahr der Rufschädigung innovativer Informationstechnologien.

Literatur

- Hackman J. R. & Oldham, G. R. (1974). The Job diagnostic survey:-An Instrument for the diagnosis of Jobs and the evaluation of Job redesign projects. New Haven: Yale University.
- Hackman, J. R. & Vidmar, N. (1970). Effects of size and task type on group performance and member reactions. *Sociometry*, 33, 37-54.
- Immig, S., Bachmann, T. & Scholl, W. (2002). Effektivität von Netzwerkmoderation. In E. van der Meer, H. Hagendorf, R. Beyer, F. Krüger, A. Nuthmann, & S. Schulz (Hrsg.), 43. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Berlin (S. 402). Lengerich: Pabst Science Publisher.
- Neubert, J. & Tomczyk, R. (1986). Gruppenverfahren der Arbeitsanalyse und Arbeitsgestaltung. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Wetzstein, A. (2004). Unterstützung der Innovationsentwicklung. Einfluss von wissensbezogenen Interaktionen insbesondere im kooperativen Problemlösen und fragenbasierter Reflexion. Dissertation, Fachrichtung Psychologie. TU Dresden.
- Wetzstein, A., Oberkirsch, S. & Schumann, K. (2003). Wissensbezogene Interaktionen in und zwischen Unternehmen und deren Zusammenhang zu Erfolg und Innovation. *Wirtschaftspsychologie*, 1, 34-36.
- Winkelmann, C., Wetzstein, A. & Hacker, W. (2003). Question Answering - Vergleichende Bewertung von Reflexionsanregungen bei Entwurfstätigkeiten. *Wirtschaftspsychologie*, 1, 37-40.
- Zysno, P. (1998). Vom Seilzug zum Brainstorming: die Effizienz der Gruppe. In E. H. Witte (Hrsg.), *Sozialpsychologie der Gruppenleistung* (S. 184-210). Lengerich: Pabst.

A. Konzepte

A.1 Innovative Modelle und Methoden für den Aufbau und das Betreiben von Produktionsnetzwerken, die auf Klein- und Kleinstunternehmen basieren

Matthias Zimmermann, Hendrik Jähn, Joachim Käschel

*Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften,
Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre*

1. Motivation

Der vorliegende Beitrag entstand im Rahmen der Arbeiten von Teilprojekt C2 „Betreibungs- und Koordinierungsstrukturen“ im Sonderforschungsbereich 457. Die Forschungsarbeit des SFB 457 „Hierarchielose regionale Produktionsnetze“ [1] fokussiert den visionären Ansatz einer kundenorientierten Vernetzung von Klein- und Kleinstunternehmen einer Region. Diese als Kompetenzzellen (KPZ) bezeichneten kleinsten nicht mehr sinnvoll teilbaren Leistungseinheiten kooperieren in hierarchielosen Produktionsnetzen und stellen sich auf diese Art und Weise dem globalen Wettbewerb.

Es wird davon ausgegangen, dass in der Zukunft Kompetenzen und Ressourcen in Form dieser eigenständig (über-)lebensfähigen KPZ bereitgestellt werden, welche dann die elementaren Einheiten für wertschöpfende kooperative Prozesse darstellen und deren Organisation sich nicht durch hierarchische, sondern hierarchiearme bzw. hierarchielose Koordinationsmechanismen definiert. Unter hierarchielos wird in diesem Zusammenhang eine direkte, durch Selbstorganisation gekennzeichnete Vernetzung der zur Herstellung eines Produktes notwendigen Kompetenzen und Ressourcen verstanden. Dabei wird nicht von einer Rangordnung in den Entscheidungsprozessen, sondern von einer gleichberechtigten Partnerschaft ausgegangen [2]. Der besondere Vorteil dieser Organisationsform besteht insbesondere im Verzicht auf institutionalisierte Hierarchie bzw. Koordination, welche oftmals die ökonomische Optimallösung verhindert.

Es ist evident, dass das skizzierte Konzept dieses Vernetzungsansatzes aufgrund des verteilten Problemlösens im Netzwerk nur durch den intensiven Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) einer konkreten und vor allem sinnvollen Umsetzung zugeführt werden kann. Die IKT kann somit als Katalysator für diesen Vernetzungsansatz angesehen werden, d.h. sie fördert und unterstützt diesen wesentlich [2]. Der Schwerpunkt von Produktionsnetzen im Sinne des SFB 457 besteht

in der Herstellung von Produkten des mechatronischen Maschinenbaus, welche sich in der Regel durch Einzel- und Kleinserienfertigung auszeichnen.

In diesem Beitrag wird auf die Vorgehensweise beim Aufbau eines Produktionsnetzes, aber auch auf Aspekte der Durchführung des eigentlichen Wertschöpfungsprozesses, sowie auf die Netzbewertung und -auflösung eingegangen.

2. Betreibungs- und Koordinationsstrukturen

Zur Erfüllung der aufgeführten Aufgaben wurde ein Betreiberkonzept für das Management sämtlicher Prozesse in einem Netzwerk einschließlich dessen informationstechnischer Architektur entwickelt. Die Hauptaufgabe dieses als „Extended Value Chain Management“ (EVCM) [3] bezeichneten Konzeptes ist die Bereitstellung von Methoden für den Aufbau und den Betrieb eines kompetenzzellenbasierten Netzwerkes bestehend aus KPZ mit geeigneten Kompetenzen und ausreichenden Ressourcen. Kompetenzen werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette benötigt. Beispielhaft hierfür seien Marketing-/Vertriebs-, Produktentwicklungs-, Arbeitsplanungs-, Prüfplanungs-, Messtechnik- und Fertigungskompetenzen genannt, welche in spezialisierten KPZ vorhanden sind. Während die beiden letztgenannten Kompetenzarten im Bereich der Fertigung notwendig sind, werden die restlichen Kompetenzen für die Produktentwicklung benötigt. Insbesondere die Kompetenzen für Marketing/Vertrieb und Produktentwicklung sind erforderlich, damit das Netzwerk einem (End-)Kunden ein Angebot unterbreiten kann. Dieses wird im Weiteren als Endkundenangebot bezeichnet. Es ist nicht zu verwechseln mit dem KPZ-Angebot, welches die KPZ für ihren Prozessschritt im Rahmen des Selektionsprozesses der Netzwerkteilnehmer erstellen (vgl. Abschnitt 2), denn hierbei konkurrieren die KPZ um Aufträge.

Innerhalb des Fertigungsbereiches sind die zu erbringenden Leistungen konkret beschreibbar, d.h. auf eine entsprechende Anfrage können erforderliche Zeiten ermittelt und damit Kosten auf der Grundlage von Vergangenheits- oder Erfahrungswerten durch die KPZ mit hoher Genauigkeit angegeben werden. Um einer Fertigungs- oder Messtechnik-KPZ die Teilnahme am Netzwerk zu ermöglichen, wurde eine Software entwickelt, die durch die Bereitstellung geeigneter Algorithmen das Erstellen eines KPZ-Angebotes auf automatisierter Basis ermöglicht oder zumindest unterstützt. Die KPZ nutzen dabei einerseits ihr eigenes ERP-System, andererseits die Webservices, die eben diese Algorithmen für bestimmte Aufgaben des Produktionsmanagements zur Verfügung stellen. Zentrales Element dieses implementierten Betreiberkonzeptes ist der EVCM Web Server. In Abbildung 1 ist dieser Bestandteil des EVCM-Betreiberkonzeptes in der Mitte zu finden. Er stellt sämtliche benötigten Funktio-

nalitäten über das Web bereit. Jede KPZ kann darauf zurückgreifen. Der untere Teil von Abbildung 1 zeigt beispielhaft drei KPZ (z.B. Fertigungs-, Messtechnik- oder Montage-KPZ), die sowohl mit dem Web Server als auch mit einem ERP-System kommunizieren. Es handelt sich im installierten Experimentierfeld zum Testen des Betreiberkonzeptes um ein „shared“ ERP-System, um insbesondere kleinen Unternehmen durch überschaubare Kosten keine Markteintrittsbarrieren zu bereiten. Der Webservice „EVCN-Control“ koordiniert alle Kommunikationsprozesse zwischen den KPZ, um letztlich diejenigen KPZ zu bestimmen, die den Kundenauftrag am Besten erfüllen können. EVCN koordiniert somit sämtliche Prozesse im Netz und verwaltet die dynamischen Daten (z.B. Daten über das Endkundenangebot).

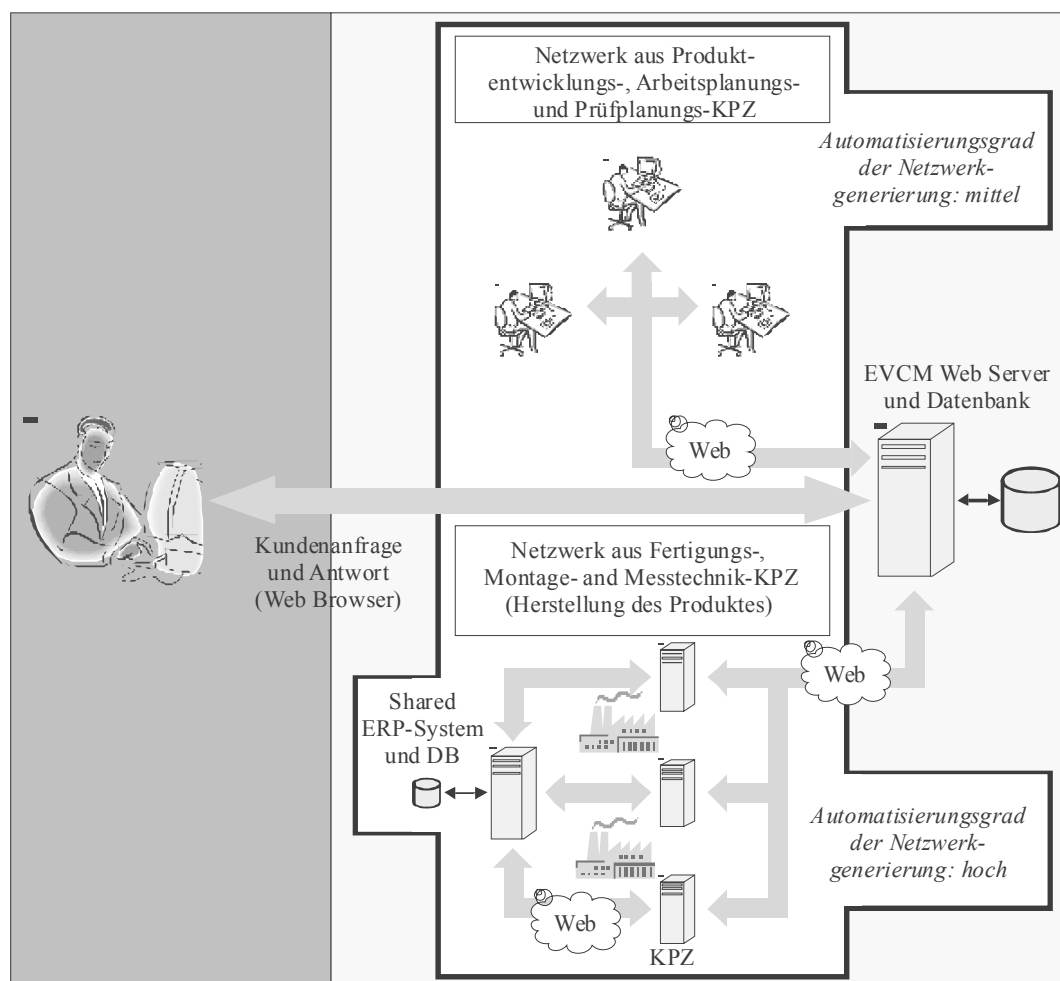


Abbildung 1: Aufbau des EVCN-Betreiberkonzeptes

Ein weiteres zentrales System stellt der Informationstechnische Modellkern (IMK) dar. Der IMK verwaltet die Stammdaten aller KPZ. Nachdem sich eine potenzielle KPZ bei Neuregistrierung beschrieben hat, wird ihr Profil in einer Datenbank des IMK gespeichert. Beschreibungskategorien sind Geschäftsobjekte, beherrschte Methoden, Aktivitäten und nichtpersonelle Ressourcen. Hierfür existieren Partialmodelle, die als

Schablonen dienen, welche die KPZ ausfüllen und aktuell halten müssen. Stimmen Anforderungen und Beschreibungen beim Eintreffen einer Kundenanfrage überein, besteht die grundsätzliche Möglichkeit für die KPZ, am Netzbetrieb zu partizipieren. Existieren gleichartige oder ähnliche KPZ mehrfach, entsteht eine Konkurrenzsituation, die aus ökonomischen Gründen ausdrücklich erwünscht ist. Geeignete KPZ werden zunächst als potenzielle Netzwerkteilnehmer angesehen.

Im Gegensatz zu den in hohem Maße durch Informationstechnik unterstützten Prozessen im Bereich der Fertigung steht der Prozess der Netzbildung für die Produktentwicklungs-, Arbeitsplanungs- und Prüfplanungs-KPZ. Diese können den Aufwand für die zu erbringende Leistung oft nur schwer abschätzen, die Abgabe eines korrekt kalkulierten KPZ-Angebotes ist für diese KPZ schwierig. Die erforderlichen Arbeitsschritte und der damit verbundene Zeitumfang zur Erstellung der Konstruktionsunterlagen, Arbeitspläne usw. sind vorab schwer ermittelbar. Tools in Form von Webservices zur Unterstützung der Erstellung der KPZ-Angebote können diesen KPZ deswegen nicht zur Verfügung gestellt werden. Somit müssen diese KPZ ihre Angebote auf der Grundlage ihrer Erfahrungen aus vergangenen Projekten abgeben. Hier übernimmt das EVCM ebenfalls sowohl die Koordinierung der Anfrage- und Antwortprozesse als auch die Auswertung der KPZ-Angebote einschließlich der Auswahl der geeigneten KPZ. Der obere Teil von Abbildung 1 zeigt die für diese Prozesse erforderlichen Verbindungen zwischen dem EVCM Web Server und den KPZ sowie zwischen den KPZ untereinander.

3. Aspekte des Aufbaus des Produktionsnetzes

Der Aufbau des Produktionsnetzes ist in zwei Schritte zu untergliedern. Der erste Schritt beinhaltet alle Maßnahmen, die für die Erstellung eines Endkundenangebotes erforderlich sind. Im zweiten Schritt erfolgt die eigentliche Konfiguration des so genannten Fertigungsnetzes, bestehend aus den KPZ, die für den eigentlichen Wertschöpfungsprozess (Produktionsprozess) zuständig sind.

Zur Durchführung dieser Aktivitäten und Prozesse ist insbesondere eine hierarchielose Organisationsstruktur bedeutsam. Es darf keine Entscheidungsinstanz existieren, welche einzelne KPZ bevorzugt oder benachteiligt. Daher verbietet sich der Einsatz eines menschlichen Entscheidungsträgers. Eine Instanz, die objektive Entscheidungen auf der Basis vorab festgelegter Kriterien trifft, wird somit auf eine hohe Akzeptanz im Netzwerk treffen. Diese Aufgabe wird vom EVCM und den dabei bereitgestellten Algorithmen und Instrumentarien übernommen. Entsprechende Auswahlkriterien sollten den potenziellen Netzwerkteilnehmern jedoch bekannt sein. Diese zur Auswahl der KPZ verwendeten Instrumentarien berücksichtigen lediglich den Preis der KPZ, den

Zeitraum, innerhalb dessen die KPZ die erwünschte Leistung erbringen kann, das Faktum, ob die KPZ mit dieser Art von Auftrag schon Erfahrung hat und schließlich die soziale Eignung, falls die entsprechende KPZ im Team arbeiten muss. Speziell bei Marketing-KPZ spielt das Vertrauen eine Rolle, welches bspw. bereits durch in der Vergangenheit gemeinsam mit dem Kunden realisierte Projekte aufgebaut wurde.

Das verteilte Problemlösen im EVCM hat einen Einfluss auf die gewählte kommunikationstechnische Infrastruktur. Durch die räumliche Trennung der KPZ, des EVCM Web Servers und des IMK müssen Kommunikationswege geschaffen werden, die das Arbeiten in Netzwerken ermöglichen. Das Internet ist hierfür prädestiniert. Es steht im Prinzip jedem Netzwerkteilnehmer permanent als preiswertes Medium zur Verfügung. Verständliche Dialoge und ergonomisch geformte Eingabemasken, bereitgestellt durch die informationstechnische Umsetzung des EVCM-Betreiberkonzepts, erhöhen zudem die Akzeptanz der Nutzung.

Die folgenden Ausführungen erläutern die Aktivitäten innerhalb des EVCM von einer Kundenanfrage bis zur Erstellung sämtlicher notwendiger Konstruktionsunterlagen und Pläne, die für die Initialisierung des Fertigungsnetzes notwendig sind. Es existieren für einen Kunden drei prinzipielle Möglichkeiten, mit dem Netzwerk in Kontakt zu treten.

Bei Variante 1 kontaktiert ein Kunde eine beliebige, zum Netzwerk gehörende KPZ, welche die Suche nach einer Marketing-KPZ initiiert, die dem Kunden während der gesamten Auftragsbearbeitung und –abwicklung als Ansprechpartner zur Verfügung steht. Sie nutzt dazu ein Portal, welches ebenso vom Kunden zur direkten Suche nach dieser KPZ genutzt werden kann.

Bei der 2. Variante erfolgt die Kontaktaufnahme direkt über ein Web-Portal. Die Suche und Auswahl der Marketing-KPZ wird vom EVCM übernommen. Neben den Kundenkontaktdaten enthält die Anfrage an den EVCM Web Server den zunächst grob strukturierten Kundenwunsch. Hier können bereits entsprechende Wünsche zu Produktspezifikationen in ein Webformular eingegeben werden. Derartige Angaben betreffen Leistungsdaten, Funktionen, Arbeitsbereiche, Design, Handhabbarkeit, Umweltaspekte, Qualitätsmerkmale, Flexibilität, Liefertermin und Preis. Auf der Basis dieser Angaben erfolgt die Suche nach potentiellen Marketing-KPZ im IMK. Sind diese gefunden, können durch das EVCM Anfragen mit den Kundenspezifikationen erstellt und an sämtliche potentielle Marketing-KPZ versandt werden. Diese erstellen jeweils ein KPZ-Angebot, d.h. sie konkurrieren um die Betreuung des Kunden. Das zurückgesandte KPZ-Angebot enthält lediglich die entsprechende Preisinformation und eine Angabe, ob die KPZ die zeitlichen Ressourcen besitzt, um die Anforderungen zu erfüllen. Allerdings findet bei der Auswahl durch das EVCM neben dem Preis und Termin auch die Häufigkeit der Kundenkontakte Berücksichtigung. Diese

Informationen stehen in der Datenbank zur Verfügung. Mit der Auswahl einer konkreten KPZ, deren Benachrichtigung und Weiterleitung dieser Information an den Kunden findet diese Teilsequenz ihren Abschluss.

Bei der Variante 3 wählt ein Kunde direkt eine von ihm präferierte Marketing-KPZ aus, mit welcher er Kontakt aufnimmt.

Die Aufgabe der ausgewählten Marketing-KPZ besteht zunächst darin, die Auftragsart zu bestimmen. Dies erfordert die Suche nach gleichen oder ähnlichen bereits entwickelten Produkten und deren Unterlagen. Ordert ein Kunde ein Produkt, zu welchem Konstruktionsunterlagen und sonstige Pläne vorhanden sind, handelt es sich um einen Wiederholauftrag, anderenfalls um einen Neuauftrag. Die Schwierigkeit besteht in der Entwicklung einer Beschreibungsart für Leistungen, mit deren Hilfe gleiche oder ähnliche Leistungen in einer Datenbank auffindbar sind. Bei einem „Neuauftrag“ schließt sich die Erstellung des Lastenheftes gemeinsam mit dem Kunden an. Unterstützt wird diese Aktivität durch ein Qualitätsinformationssystem (QIS), mit dessen Hilfe z.B. durch Anwendung des Quality Function Deployments (QFD) die Gewichtung vorgegebener Kundenpräferenzen erfolgt. Diese sind mit den oben genannten Spezifikationen zum Produkt identisch, mit dem Unterschied, dass diese nun auf einer detaillierten Stufe erfasst und vor allem quantifiziert werden können. Die Beseitigung von Inkonsistenzen erfolgt in der Implementierung des EVCM durch die Anwendung des Analytic Hierarchy Process (AHP)-Verfahrens [4] automatisch. Somit sind alle Voraussetzungen erfüllt, um ein Endkundenangebot zu erarbeiten.

Weiter ist die Suche nach einer im Netzwerk tätigen so genannten projektierenden Produktentwicklungs-KPZ erforderlich. Diese kennt zumindest grob die für eine Produktentwicklung und anschließende Fertigung notwendigen Kompetenzen und hat Erfahrung mit im Vergleich zum angefragten Produkt ähnlichen oder gar gleichen Erzeugnissen. Sie kann, falls gewünscht, dem Kunden Auskunft über technische Details geben und ist Ansprechpartner in generellen technischen Fragen. Das Initiieren der Suche nach dieser projektierenden Produktentwicklungs-KPZ ist Aufgabe der Marketing-KPZ. Der aus dem Kundenwunsch generierte Anforderungsvektor beinhaltet sämtliche fachspezifische Kriterien, die eine KPZ für eine spezielle Aufgabe erfüllen muss und enthält an dieser Stelle bspw. die Art des Produktes, mit der die entsprechende projektierende Produktentwicklungs-KPZ Erfahrung haben sollte. Die Weiterleitung dieses Anforderungsvektors, die Suche nach potenziellen projektierenden Produktentwicklungs-KPZ im IMK und deren Auswahl durch das EVCM ist ähnlich mit der oben beschriebenen Auswahl der Marketing-KPZ.

In der Regel ist es nicht möglich, dass die projektierende Produktentwicklungs-KPZ dem Kunden sofort ein Endkundenangebot unterbreitet, insbesondere dann nicht, wenn

es sich um ein komplexes Produkt handelt. Meist ist dazu das Wissen und die Erfahrung weiterer fachgebietsspezifischer KPZ zur Erstellung des Endkundenangebotes notwendig. Es kann sich dabei um weitere Produktentwicklungs-, Montageplanungs-, Arbeitsplanungs-, Qualitätsplanungs- und Service-KPZ handeln. Nicht immer sind alle Kompetenzen und damit jede Art von KPZ für die Erstellung eines Endkundenangebotes erforderlich. Oft genügt es, wenn neben der projektierenden Produktentwicklungs-KPZ jeweils eine weitere Produktentwicklungs- und Montageplanungs-KPZ angefragt wird. In einzelnen Fällen kann die projektierende Produktentwicklungs-KPZ das Endkundenangebot auch ohne Hilfe erstellen. Auch hier enthält der Anforderungsvektor die für eine Erstellung eines Endkundenangebotes benötigten Fachkompetenzen. Es handelt sich dabei um spezifische Anforderungsvektoren, d.h. jede Art von KPZ wird auf der Basis eines separaten Anforderungsvektors gesucht. Die Such- und Auswahlprozesse durch den IMK und das EVCM gleichen dem bereits oben beschriebenen Vorgehen. Als Ergebnis liegen eine Menge fachspezifischer KPZ vor, die zu einem so genannten Start-Up zusammen treten. Hauptaufgabe des Start-Up der Produktentwicklung ist die Erstellung des Endkundenangebotes. Dazu sind im Einzelnen die nachfolgenden Aufgabenstellungen zu bearbeiten bzw. Aktivitäten durchzuführen. Hierbei wird im Experimentierfeld zunächst der Idealfall untersucht, d.h. der Kunde akzeptiert das Angebot und hat keine Wünsche bzgl. Überarbeitung des Angebotes.

Zuerst erfolgt die Prüfung der generellen Machbarkeit. Das Start-Up analysiert, ob auf der Basis der im Netzwerk vorhandenen Kompetenzen und Ressourcen der Auftrag realisierbar ist. Es kann die Notwendigkeit bestehen, dass die Eingangsparameter der Anfrage in Zusammenarbeit mit dem Kunden geändert oder überarbeitet werden müssen. Die Suche nach fehlenden Kompetenzen kann ebenso außerhalb des Netzwerkes erfolgen. In Ausnahmefällen muss der Auftrag abgelehnt werden, wenn das Start-Up das gesamte Netzwerk nicht in der Lage sieht, den Kundenwunsch zu erfüllen. Bei positiver Entscheidung über die generelle Machbarkeit erarbeiten die Teilnehmer des Start-Up den technischen und kaufmännischen Teil des Angebotes. Hierbei wird auf das Wissen und die Erfahrung der einzelnen Teilnehmer des Start-Up zurückgegriffen. Jede KPZ schätzt die für ihr Fachgebiet relevanten Kosten ein, die bei der Entwicklung und Herstellung des Produktes entstehen. Dies beinhaltet ebenso einen grob strukturierten Zeitplan bis zum Auslieferungstermin. Nachfolgend schließt sich die Beaufschlagung von Netzwerk-Gemeinkosten auf den Preis des Endkundenangebotes an. Diese werden in bestimmten Zeitintervallen ermittelt bzw. angepasst und besitzen Gültigkeit für alle Endkundenangebote, die das Netzwerk einem potentiellen Kunden unterbreitet. Hierzu gehören Kosten, die im laufenden Netzbetrieb entstehen und

keinem Auftrag direkt zuordenbar sind. Dies können bspw. Kosten für die Aufrechterhaltung der Netz-IT-Infrastruktur oder auch solche für Marketingaktivitäten sein. Nach der Erfassung der Daten und dem Versenden an den Kunden entscheidet sich der Kunde für oder gegen das Endkundenangebot. Nimmt der Kunde das Endkundenangebot an, tritt das Start-Up erneut zusammen und erarbeitet ein Pflichtenheft. Mit der Aufstellung von geeigneten Anforderungsvektoren für die am Auftrag arbeitenden Produktentwicklungs-KPZ sind die Aufgaben des Start-Up erfüllt.

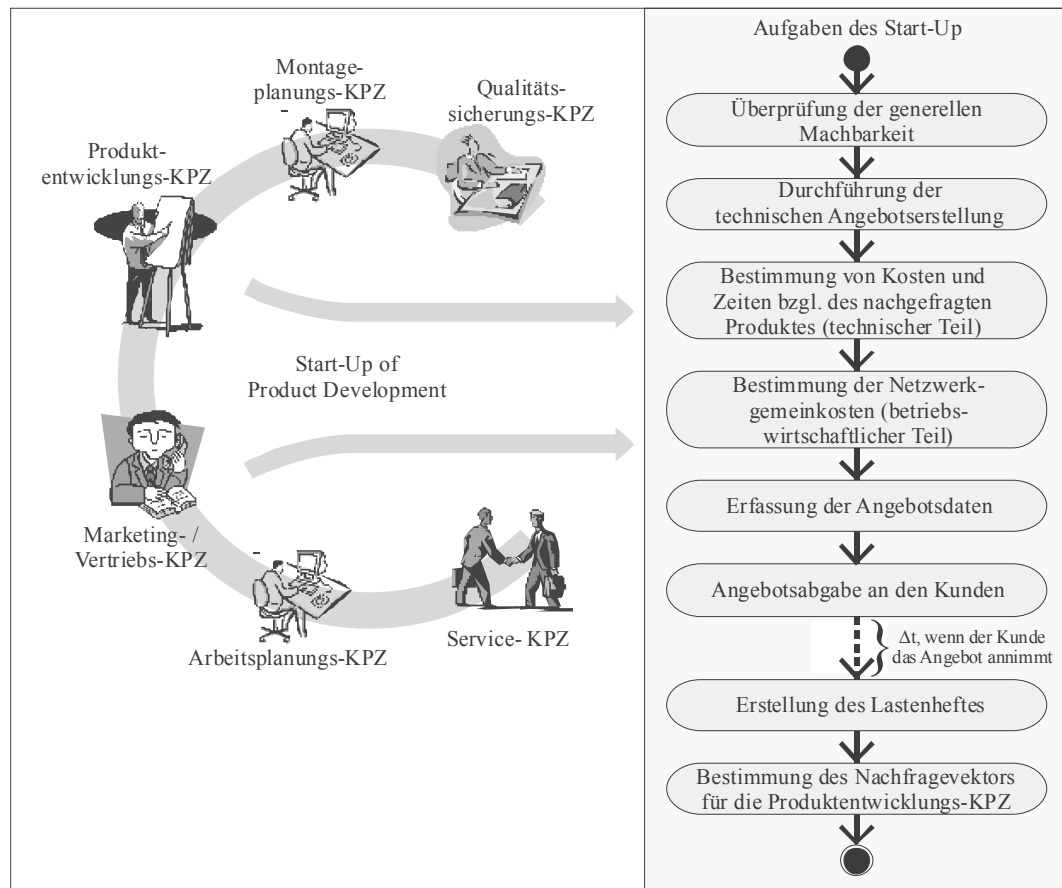


Abbildung 2: Teilnehmer und Aufgaben des Start-Ups

In Abbildung 2 sind die Teilnehmer und Aufgaben des Start-Ups zusammenfassend illustriert. Die verteilt arbeitenden Produktentwicklungs-KPZ haben in der Regel nicht die Kompetenz und Ressourcen, sämtliche erforderlichen Arbeiten auszuführen. Durch geeignete Softwareunterstützung wird ihnen die Möglichkeit an die Hand gegeben, nach weiteren KPZ mit den gewünschten Kompetenzen zu suchen. Konkret erfolgt dies durch die Verwendung von Formularen, die durch eine Web-Applikation zur Verfügung stehen. In diese Formulare trägt die suchende KPZ ihre Anforderungen ein. EVCM und IMK suchen eine geeignete KPZ, die diese Arbeiten übernehmen kann. Ebenso kann die Produktentwicklungs-KPZ eine ihr im Wertschöpfungsprozess nachgelagerte Montageplanungs- oder Arbeitsplanungs-KPZ suchen, die ihrerseits nach weiteren KPZ

suchen, falls fehlende Kompetenzen anzulagern sind. Schließlich werden Anforderungen für Prüfplanungs-KPZ durch Arbeitsplanungs-KPZ aufgestellt, welche nachfolgend durch EVCM und IMK gesucht und ausgewählt werden. Letztlich liegen Konstruktionsunterlagen (technische Zeichnungen) und ein so genannter Prozess(varianten)plan vor. Dieser stellt die Basis für die Suche nach geeigneten KPZ für das Fertigungsnetz dar [5], sofern der Kunde auf der Basis des Endkundenangebotes eine Entscheidung bzgl. einer Auftragserteilung getroffen hat. Bei einer positiven Entscheidung erfolgt eine für das Netz verbindliche Auswahl der KPZ (tendenziell mehrheitlich Fertigungs-KPZ, aber auch Messtechnik-KPZ), die an dem Wertschöpfungsprozess teilnehmen werden. Diese Aufgabe wird vom EVCM durch die Kombination des Analytic Hierarchy Process (AHP) mit der Ant Colony Optimization (ACO) [5] unter Berücksichtigung sowohl von Hard Facts (quantitativen Daten) als auch Soft Facts (qualitativen Daten) durch die Verwendung der Repertory Grid-Methodologie (Erfassung) bzw. der Polyedralen Analyse (Auswertung) realisiert [6].

4. Aspekte des Netzbetriebes und der Netzauflösung

Nachfolgend werden einige Aspekte des Netzbetriebes und der Netzauflösung beschrieben. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Dekomposition des Produktes bzgl. der benötigten Kompetenzen zur Herstellung des Produktes abgeschlossen ist.

Nach Beendigung des KPZ-Auswahlprozesses kann der eigentliche Wertschöpfungsprozess beginnen. Hierbei wird das Produkt entsprechend des vorab bestimmten optimierten Ablaufes produziert, indem die ausgewählten KPZ ihre zugesagte Leistung erbringen. Ein netzinternes wertschöpfungsprozessbegleitendes Monitoring überwacht die Einhaltung der Leistungsparameter permanent, um auf eventuelle Abweichungen umgehend reagieren zu können. Ebenfalls erfolgt im Rahmen des Monitoring eine Erfassung der erbrachten Leistung jeder KPZ. Nach Beendigung des Wertschöpfungsprozesses erfolgt die Auslieferung des Fertigproduktes an den Kunden. Dieser muss den vereinbarten Kaufpreis zahlen und damit ist der Vorgang für ihn abgeschlossen. Bevor sich das Netzwerk formal auch auflösen kann, sind jedoch noch einige Aufgaben zu erledigen, welche der Phase der Netzbewertung zuzuordnen sind.

So wird nach Beendigung des Wertschöpfungsvorganges eine Bewertung der erbrachten Leistung jeder KPZ realisiert. Hierfür werden die erbrachten KPZ-Leistungen mit den vertraglich vereinbarten Leistungen auf der Basis ausgewählter Parameter verglichen. Aus diesem Vergleich kann zum einen durch den Einsatz einer modifizierten Nutzwertanalyse eine Maßzahl der Netzwerkkonformität für jede KPZ ermittelt werden und zum anderen ergibt sich die Möglichkeit der Identifikation von Defiziten oder Chancen der KPZ für die Zukunft. Sollte sich bei einer KPZ eine signifikante

Abweichung zwischen Sollleistung und erbrachter Leistung herausstellen, kann dies durch entsprechende Sanktionsmechanismen belegt werden.

Eine weitere Aufgabe, die vor der formalen Netzauflösung zu erledigen ist, besteht in der Verteilung des durch den Auftrag erwirtschafteten Gewinnes oder Verlustes. Hierfür wurde ein Gewinnverteilungsmodell entwickelt [7], welches im Rahmen des EVCM automatisiert ablaufen kann und zusätzlich sowohl Sanktions- als auch Anreizmechanismen berücksichtigen kann. Derartige Mechanismen sind auf finanzieller Basis realisiert. So sind bei mangelhafter Leistungserbringung Sanktionen in Form von Gewinnkürzungen denkbar. Anreize, ebenfalls von finanzieller Natur und bspw. finanziert aus den einbehaltenen Sanktionen, hingegen erscheinen sinnvoll für das Anwerben von KPZ, deren Kompetenzen bislang im Wertschöpfungsverbund fehlen. Gelingt eine Anwerbung nicht, könnte das Netzwerk kein Angebot erteilen und würde somit einen geringeren Gesamtnutzen erzielen, als bei der Gewährung von Anreizen, wenn ein Gewinn erwirtschaftet werden kann. Nach erfolgter Leistungsbewertung und Gewinn- bzw. Verlustverteilung löst sich der Wertschöpfungsverbund auf. Für Fragen der Gewährleistung bleibt jedoch auch weiterhin eine vorher ausgewählte KPZ (in Form einer Service-KPZ) als Ansprechpartner für den Kunden erhalten.

5. Aspekte der informationstechnischen Umsetzung

Betreibungs- und Koordinierungsaufgaben verlangen durch die zunehmende Beschleunigung der Prozesse nach softwaretechnischer Unterstützung bzw. Automatisierung. Besonders die Vernetzung vieler kleiner Organisationseinheiten erfordert diese Unterstützung. Es existieren jedoch weder ERP-Systeme noch SCM-Lösungen, die für den Betrieb eines KPZ-Netzwerks konzipiert sind. So ist in den meisten ERP-Systemen der Fokus überwiegend auf die internen Prozesse der Partner gerichtet. Die Verknüpfung von Unternehmen erfolgt hierbei nur mit Hilfe des Einsatzes identischer Systeme [8], meist mit einem fokalen Partner. Andere Systeme bzw. Ansätze zur unternehmensübergreifenden Optimierung innerhalb von Supply Chains erzielen auf der einen Seite sehr gute Ergebnisse bzgl. des gesetzten Zielkriteriums, andererseits setzen diese meist vollständige Information voraus, die in dieser Form in dem hier betrachteten Netzwerk nicht verfügbar ist.

Die Abbildung 1 zeigt ausschnittsweise das informationstechnische Konzept, welches nachfolgend zusammenfassend erläutert wird. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Prozessen innerhalb der Produktentwicklung, Arbeits- und Prüfplanung sowie des Marketings. Wie bereits erwähnt, ist in der Unterstützung durch die Informationstechnologie der Schlüssel für den Erfolg eines solchen kompetenzzellenbasierten, hierarchielosen Netzwerkes zu sehen.

„Herzstück“ des gesamten an der TU Chemnitz entwickelten Systems sind zwei Server. Der EVCM Web Server bildet mit seinem Web Service „EVCM-Control“ die Schnittstelle nach außen. Diese kommuniziert mit dem IMK, der den zweiten Server repräsentiert und im Wesentlichen eine Datenbankfunktionalität nebst Logik anbietet, um Suchanfragen nach KPZ zu beantworten. Bereits erwähnt wurde die Verwendung eines Qualitätsinformationssystems (QIS), welches ein Software-System repräsentiert und zur Aufbereitung und Auswertung qualitätsrelevanter Daten eines Produktionsprozesses Verwendung findet. Zusätzlich fungiert es als Content-Management-System, welches Dokumente im Zusammenhang mit der Erfassung von Kundendaten, Auftragsdaten, Qualitätszertifikaten usw. speichert und bei Bedarf zur Verfügung stellt. Die Dienste dieses Systems werden ebenfalls durch einen Web Server bereitgestellt. Der EVCM Web Server und der IMK bestehen im Wesentlichen aus selbst entwickelter Software. Dem EVCM Web Server liegt eine .NET- und dem IMK eine Java-basierte Software zugrunde. Die Kommunikation zwischen zwei durch den EVCM Web Server bereitgestellten Webservices erfolgt auf der Basis von SOAP. SOAP ist ein Protokoll, mit dessen Hilfe Daten zwischen Systemen ausgetauscht und Remote Procedure Calls durchgeführt werden können. SOAP stützt sich auf die Dienste anderer Standards wie XML zur Repräsentation der Daten und Internet-Protokolle der Transport- und Anwendungsschicht zur Übertragung. Die hier verwendete Kombination ist SOAP über http [9]. Die Kommunikation zwischen dem EVCM und dem IMK stellte trotz der Verwendung des SOAP-Protokolls aufgrund der heterogenen Entwicklungswerkzeuge anfänglich ein Problem dar. Das entsprechende Protokoll wird derzeit noch durch .NET und Java unterschiedlich interpretiert. Die Lösung bestand in der Nachbildung des jeweils für den anderen verständlichen Protokolls, d.h. der aufrufende Webservice simuliert das für den anderen korrekte Protokoll. Bei dieser Kommunikation werden die Daten durch direktes http/ post verschickt.

Es resultiert folgende Aufgabenteilung: Der IMK beantwortet Suchanfragen nach potentiellen (in fachlicher Hinsicht geeigneten) Marketing-, Produktentwicklungs-, Arbeits- und Prüfplanungs-KPZ, das EVCM mit seinen entsprechenden Webservices nimmt eine Auswahl dieser KPZ nach betriebswirtschaftlichen und sozialen Kriterien vor. Somit sind diese beiden informationstechnischen Systeme von zentraler Bedeutung bei der Bestimmung der am besten geeigneten KPZ.

6. Zusammenfassung

Die Aufbereitung einer Kundenanfrage ist die notwendige Voraussetzung, dass ein Produktionsnetz dieses Produkt auch herstellen kann. Diese Aufgabe stellt für temporäre auftragsbezogene Netzwerke ohne fokalen Netzwerkteilnehmer eine

besondere Herausforderung dar, weil diese Aufgabe nicht von dem dominierenden Teilnehmer übernommen wird. Entsprechend der Forderung nach Hierarchielosigkeit muss aus den verfügbaren potentiellen Netzwerkteilnehmern eine Auswahl für die Erfüllung der Aufgabenstellung getroffen werden, die sowohl deren Gleichberechtigung sicherstellt, aber gleichzeitig auch den Ansprüchen der Kundenanfrage genügt.

Ein Produktionsnetz kann am Markt nur bestehen, wenn der Kunde auch in einem virtuellen Unternehmen einen realen Ansprechpartner besitzt. Dieser betreut ihn von der Anfrage bis zur Auslieferung des Produktes und steht darüber hinaus bei eventuellen Problemen mit dem Produkt zur Verfügung. Einen weiteren wesentlichen Bestandteil der Aufbereitung der Kundenanfrage stellt die Aufgabe der Produktentwicklung dar. Neben dem Problem, dass sich diese nur bedingt in einen automatisierten Prozess einbinden lässt, besteht der Wunsch, ähnlich der auftragsbezogenen Vernetzung der Fertigungskompetenzen, auch die Kompetenzen der Produktentwicklung sowie für die Arbeits- und Prüfplanung entsprechend der Kundenanfrage zu vernetzen. Die zum Einsatz kommenden Auswahlalgorithmen unterscheiden sich insbesondere durch die Selektionskriterien von der Auswahl der Fertigungsnetzteilnehmer. Das gezeigte Modell stellt eine realisierbare Lösung für diese Problematik dar und ist ein Teil des Betreiberkonzeptes für hierarchielose Produktionsnetze. Der erarbeitete Ansatz lässt sich durch die IT-Implementierung des EVCM unterstützen. Damit wurde eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung des EVCM-Konzeptes in der Praxis geschaffen.

Literatur

- [1] URL: <http://www.tu-chemnitz.de/sfb457/>
- [2] Müller, E. (2004): Intelligente Produktionsnetzwerke - neue Organisationformen der Produktion. In: Müller, E.; Spanner-Ulmer, B. (Hrsg.): Vernetzt Planen und Produzieren (VPP 2004), TU Chemnitz, S. 8-22.
- [3] Teich, T. (2003): Extended Value Chain Management (EVCM): Ein Konzept zur Koordination von Wertschöpfungsnetzen. Chemnitz: Verlag der GUC.
- [4] Saaty, T.L. (1980): The Analytic Hierarchy Process. New York: McGraw Hill.
- [5] Teich, T.; Fischer, M.; Jähn, H. (2002): Auftragsbezogene Partnerselektion in Unternehmensnetzwerken unter Benutzung einer multikriteriellen Zielfunktion innerhalb einer Ant Colony Optimization. In: Engelen, M.; Hofmann, J. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002. Lohmar, Köln: Josef Eul, S. 133-159.

- [6] Käschele, J.; Teich, T.; Zimmermann, M. (2003): Quantifizierung der Wirksamkeit von Partnern in einem Team auf der Basis von Soft-Fact-Ausprägungen. In: Moldaschl, M.; Thießen, F. (Hrsg.): Neue Ökonomie der Arbeit. Marburg: Metropolis, S. 51-68.
- [7] Jähn, H.; Fischer, M.; Teich, T. (2004): Ein Gewinnverteilungsmodell für hierarchielose Produktionsnetze unter Berücksichtigung des Verhaltens der Akteure mit dem Ziel der Nutzenmaximierung für das gesamte Netzwerk. In: Engelen, M.; Meißner, K. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004. Lohmar, Köln: Josef Eul, S. 33-46.
- [8] Davenport, T. H. (2000): The Future of Enterprise System-Enabled Organisations. In: Information Systems Frontiers 2:2, Kluwer Academic Publishers, S. 163-180.
- [9] Weyer, C. (2002): XML Web Service-Anwendungen mit Microsoft .NET. München: Addison-Wesley.

A.2 Customer Integration und Customer Governance – Neue Konzepte für die Anbieter-Kunden-Beziehung im B2C-E-Business

Susanne Robra-Bissantz¹, Christoph Lattemann²

¹Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

²Universität Potsdam

1. Einleitung

Das Internet mit immer neuen Kommunikationsdiensten hat das Potenzial, völlig neue Strategien des Unternehmens an der Schnittstelle zu seinen privaten Kunden einzuleiten. Der Kunde nimmt in Zukunft nicht mehr allein die Rolle eines passiven Käufers ein [Homburg, Gruner 96]. Stattdessen entwickelt er sich zu einem aktiven Partner des Unternehmens, was potenziell zu einer neuen Gestaltung der Unternehmensorganisation führt sowie zu neuen strategischen Optionen, z. B. zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen. Ein Beispiel dieser Entwicklung ist die Customer Integration, die Einbindung des Kunden als Co-Worker in Wertschöpfungsprozesse eines Unternehmens.

Um strategische Optionen einer weitgehenden Customer Integration auszuschöpfen und gleichzeitig die zielorientierte Erfüllung der an den Kunden ausgelagerten Aufgaben sicher zu stellen, bedarf es einer Überwachung, Steuerung und Kontrolle des Co-Workers in seiner Aufgabenerfüllung (Customer Governance).

Dieser Beitrag zeigt erste Konzepte einer Customer Governance auf, die aus den unterschiedlichen Formen einer Customer Integration entwickelt sind und sich an bereits bekannte Informations- und Kommunikationssysteme des E-Business anlehnen.

In einem größeren Forschungsrahmen stellt der Beitrag einen Schritt zu neuen strategischen Optionen an der Kundenschnittstelle von Unternehmen im E-Business dar.

2. Customer Integration

2.1 Kennzeichen und Formen

Kennzeichen einer Customer Integration im Sinne des vorliegenden Beitrags sind, dass der Kunde als aktiver Partner des Unternehmens, in einem kooperativen Prozess, freiwillig, wissentlich und höchstens nachrangig aus finanziellem Interesse, Aufgaben in Wertschöpfungsprozessen übernimmt.

Das Unternehmen sieht in der Customer Integration ein Differenzierungspotenzial – zum einen, da die Leistungserbringung durch den Kunden zu besseren Ergebnissen führt als bei der Eigenerstellung und zum anderen, weil die Option der Mitarbeit selbst

einen Wert des Unternehmens für den Kunden darstellt. Daneben kann die Customer Integration ebenso wie Selbstbedienungskonzepte rationalisierend wirken – Kunden übernehmen Aufgaben, für welche das Unternehmen bei Eigenerstellung Mittel aufwenden müsste.

In bestehenden Ansätzen wird die Customer Integration häufig unter Customer Relationship Management Gesichtspunkten analysiert. Der Fokus liegt auf Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, die sich z. B. durch eigene Konfiguration von Produkten in der Mass Customization [Piller, Stotko 03] oder durch Einbindung des Kunden in den Produktentwicklungsprozess im Lead User-Ansatz oder in der Open Innovation [Hippel 01] potenziell erhöht.

Mit der zunehmenden elektronischen Vernetzung einzelner Kunden mit den Unternehmen weist die Customer Integration jedoch ganz neue Potenziale auf. In der Praxis sind bereits heute vielfältige Formen der Einbindung des Kunden als aktiven Partner in die Wertschöpfung zu finden. Beispiele hierfür sind Recommender-Systeme von Amazon, in welchen sich Kunden gegenseitig beraten, oder Review-Verfahren bei Wikipedia oder Slashdot, bei denen Kunden sich gegenseitig begutachten. Auch die freiwillige Mitarbeit in Online Foren zur Verbesserung der angebotenen Dienstleistungen (eBay-Clubs, eBay-Hilfe) kann als Beispiel dienen. Viele Softwarefirmen, wie Microsoft oder DATEV, nutzen Kunden für die Qualitätskontrolle im Rahmen von Beta-Tests. Daneben beruhen ganze Geschäftsmodelle, wie z. B. meist kulturelle Empfehlungsdienste wie Trendscout, auf der Produktion von Teilleistungen durch unternehmensexterne Individuen. Bei Open Source-Projekten (z. B. Linux) werden ganze Produkte durch den Nutzer selbst erstellt [Hippel, Krogh 03]. Die NASA greift bei der Suche nach Marskratern auf interessierte Internetnutzer zurück [Benkler 02]. In der Musikindustrie wird das breite Publikum in den Aufbau von zukünftigen „Pop-Stars“ integriert, wie zum Beispiel in der Fernsehsendung „Deutschland sucht den Superstar“.

Bei den dargestellten Facetten der Customer Integration genügt es häufig nicht, die Mitarbeit des Kunden seiner Motivation zu überlassen – eine Customer Governance wird notwendig. Anhand von drei Kriterien lassen sich verschiedene Formen der Customer Integration und zugleich potenziell kritische Ausprägungen identifizieren, die Eingriffe des Unternehmens nötig machen.

- Integrationsobjekt: Eine Customer Integration ist grundsätzlich in allen kundengerichteten Prozessen des Unternehmens möglich [Sommerlatte, Wedekind 89]. Wesentliche Aufgabenbereiche umfassen die Marktkommunikation (Public Relations, Massenkommunikation etc.), die Leistungserbringung (Abwicklung von Transaktionen, Beratung, Produktkonfiguration, Produktion von Sach- und

Dienstleistungen), aber auch die Bereitstellung des Leistungspotenzials (die Produkt- oder Dienstleistungsentwicklung). Solange Kunden als Co-Worker in diesen Prozessen operative Tätigkeiten übernehmen, ist eine Customer Integration als unkritisch zu bezeichnen, da sie im Rahmen des Unternehmenscontrollings kontrolliert und gesteuert wird. Aufgrund ihrer Kompetenzen ist es grundsätzlich jedoch auch sinnvoll, dass Kunden Aufgaben in der Planung (i.w.S.) und somit Führungsaufgaben übernehmen: Sie bewerten Alternativen, sammeln Informationen und bringen ihre eigenen Bedürfnisse ein, generieren Alternativen selbst, fällen Entscheidungen, steuern die Durchführung und kontrollieren Ergebnisse. Je mehr der Co-Worker mit diesen strategischen Aufgaben betraut ist, desto schwerer wird es für Unternehmen, die Leistung des Co-Workers durch unternehmensinterne Ressourcen zu ersetzen. Gleichzeitig muss sich das Unternehmen sicher sein, dass der Co-Worker seine Aktivitäten an den Unternehmenszielen ausrichtet.

- Integrationsbeziehung: Mit der Integration von Kunden in die Wertschöpfung wird der Leistungsträger „Unternehmen“ entweder durch einen einzelnen Kunden oder eine Community von Kunden ersetzt. Der neue Leistungsträger erfüllt Aufgaben für einen Leistungsempfänger, für sich selbst, einen anderen Kunden, die Community oder die Gesamtheit (potenzieller) Kunden. Solange im Rahmen der Customer Integration der Leistungsträger dem -empfänger entspricht, ist die Kundenintegration als nicht kritisch einzuschätzen [Raymond 99; Franke, Hippel 03]. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Co-Worker sich nicht im Sinne der Unternehmensziele verhält und seinen eigenen Nutzen, z. B. bei einer Produktneuentwicklung, über den gemeinschaftlichen Nutzen stellt.
- Integrationstiefe: Kunden sind meist, wie z. B. bei Produktneuentwicklungen, als außen stehende Individuen und zusätzliche Leistungsträger, einmalig (projektbezogen) in Unternehmensfunktionen eingebunden. In anspruchsvolleren Konzepten der Customer Integration ist denkbar, dass Unternehmen ihren Kunden in längerfristigen Beziehungen Aufgaben übertragen, die regelmäßig zu erfüllen sind. Der Kunde wird Teil einer virtuellen Unternehmensstruktur und sein Beitrag wird unverzichtbar für die gesamte Wertschöpfung. Insbesondere wenn die Kunden in einem Wertschöpfungsschritt über eine höhere Kompetenz als das Unternehmen verfügen, ist es denkbar, dass Co-Worker zu elementaren und notwendigen Bestandteilen von Unternehmensprozessen werden (produktionskritische Integration). Besteht der Kern des Geschäftsmodells in der Erbringung einer originären Unternehmensleistung durch den Kunden, so liegt ebenfalls eine kritische Ausprägung der Customer Integration vor (Output-kritische Integration). In allen

Konzepten mit hoher Integrationstiefe ist sicherzustellen, dass der Co-Worker seine Aufgaben nachhaltig und den Unternehmenszielen entsprechend erfüllt.

2.2 Motivation

Im Rahmen der Customer Integration übernimmt ein Kunde die Rolle des Co-Workers freiwillig und unentgeltlich. Die in traditionellen Organisationsformen eingesetzten finanziellen Anreize greifen daher in diesen Konzepten eher nicht als Steuerungs- und Motivationsinstrument. Um zu analysieren, wie das Unternehmen gewährleisten kann, dass der Co-Worker seine Aufgaben zielgerichtet erfüllt, sind zunächst anhand sozialpsychologischer Ansätze mögliche Motive heraus zu arbeiten, die einer Customer Integration zugrunde liegen:

Handlungen finden ihre Ursachen ursprünglich in intrinsischer und extrinsischer Motivation sowie im Altruismus [Deci, Ryan 00]. Letzterer zeichnet sich dadurch aus, dass eine Leistung ohne Belohnung erfolgt [Franck, Jungwirth 02]. Altruismus stellt ein zentrales Thema in der Ökonomie von Nonprofit-Organisationen dar [Hansmann 80]. Trotz der augenscheinlich engen Verwandtschaft von motivationalen Aspekten bei der Mitarbeit in Nonprofit-Organisationen (z. B. in Wohlfahrtsverbänden) und in der Customer Integration spielt der Altruismus im letzteren Fall eine untergeordnete Rolle. Die Motivation zur Zusammenarbeit ist eher intrinsischer und extrinsischer Natur.

Motiv-kategorie	Motive	Beispiele	Ausgewählte Literatur
Quasi altruistisch	Werte, Ideologien	Teilnahme, um gewisse Werte zu vermitteln, z. B. freie Software-Philosophie	[Raymond 99]
Quasi intrinsisch, prod.-bezogen	Bedürfnis nach dem Produkt	Teilnahme, um das Produkt zu erstellen oder zu verbessern.	[Raymond 99] [Franke, Hippel 03]
Intrinsisch, Ich-bezogen	Spaß, „etwas bewirken“	Teilnahme, aufgrund von Spaß und Interesse, Dinge zu entwickeln	[Torvalds 98]
Extrinsisch, sozial (Anerkennung)	Reputation und Status in einer Gruppe	Teilnahme, um in einer Gruppe Reputation aufzubauen oder zu erhalten.	[Haring 02] [Raymond 99]
Extrinsisch, sozial (Einbindung)	Zugehörigkeit	Teilnahme, um mit Gleichgesinnten in Kontakt zu treten	[Haring 02] [Raymond 99]
Extrinsisch, Ich-bezogen	Unterhaltung, Neugier	Teilnahme, um sich selbst zufriedener zu fühlen	[Raymond 99]
Extrinsisch, Selbstverwirklichung	Training, Lernen, Karriere	Teilnahme, um die eigenen Fähigkeiten zu erweitern	[Lerner, Tirol 00] [Haring 02]
Extrinsisch, materiell	Geld, Vergünstigungen	Teilnahme, um das Produkt kostenlos zu erhalten	

Tabelle 1: Motivkategorien der Customer Integration

Bei der intrinsischen Motivation ist die Ausführung der Handlung an sich Belohnung genug (z. B. Neugier, Spaß, Interesse). Als extrinsisch motiviert bezeichnet man Verhalten, wenn äußere Belohnungen angestrebt werden und die ausgeführte Handlung nur ein Instrument ist, um andere Bedürfnisse, wie z. B. Kontrolle oder Anerkennung, zu befriedigen [Becker 90]. Die extrinsische Motivation kennt nach [Benkler 2000] neben so genannten „monetary rewards“ auch die „socio-psychological rewards“. Eine konkretere Bestimmung möglicher „socio-psychological rewards“ kann erfolgen, indem verwandte Anreizstrukturen analysiert werden, wie z. B. die der Open Source Communities, die in einer Reihe wissenschaftlicher Beiträge untersucht wurden (z. B. [Deci, Ryan 00; Osterloh et al. 03]). Hier dominieren Aspekte der intrinsischen Motivation, wie Spaß oder Wissensdrang. Auch existieren extrinsische Motive [Hars, Ou 01] nicht monetärer Art, wie Reputation, Identifikationsprozesse in Gruppen [O'Reilly 00; Hertel et al. 03], Karrieregedanken [Lerner, Tirol 00] oder die Möglichkeit zur Weiterbildung [Ye, Kishida 03].

Zusammenfassend stellt Tabelle 1 mögliche Motivkategorien von Co-Workern in der Customer Integration dar. Sie ist angelehnt an bekannte Motive aus vergleichbaren organisationalen Konzepten, wie sie in Open Source Communities oder in Nonprofit-Organisationen aufzufinden sind. Wie im verwandten Gebiet der Open-Source-Softwareproduktion ändert sich die Motivation zur Zusammenarbeit im Laufe der Zeit [Wynn 03].

3. Customer Governance

3.1 Ziele und Aufgaben

Nimmt der Kunde eine kritische Position im Wertschöpfungsprozess ein, so wird eine Customer Governance notwendig.

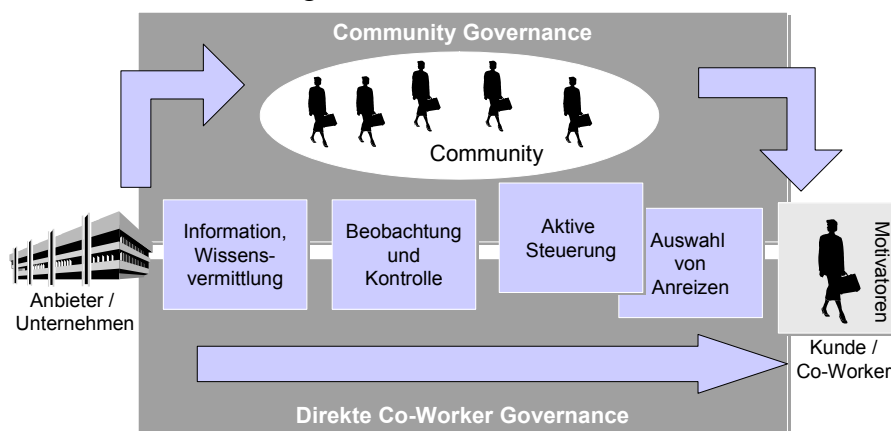


Abbildung 1: Customer Governance

Sie zielt darauf ab, dass der Co-Worker seine Leistung erbringt (to do things) und diese den Interessen des Unternehmens dient (to do things right).

Abbildung 1 stellt Aufgaben und prinzipielle Formen einer Customer Governance dar. Ihre Aufgaben ergeben sich aus den genannten kritischen Ausprägungen der Customer Integration (vgl. Abschnitt 2.1).

So besteht in allen als kritisch bezeichneten Ausprägungen der Customer Integration das zentrale Interesse, den Co-Worker mithilfe von Anreizen zu einer weiteren zielgerichteten Zusammenarbeit zu bewegen (*Aktive Steuerung / Auswahl von Anreizen*).

Ist der Co-Worker Repräsentant des Unternehmens, übernimmt er Führungsaufgaben oder ist das Unternehmen Empfänger seiner Leistung, so ist vom Unternehmen sicher zu stellen, dass er seine Aufgabe zielgerichtet erfüllt. Voraussetzung hierfür ist eine Identifikation des Kunden mit dem Unternehmen, die durch Motivation geprägt ist. Zusätzlich muss der Co-Worker jedoch auch die Unternehmensvisionen, -ziele und -restriktionen kennen und grundsätzlich von seinem Wissensstand her in der Lage sein, derart anspruchsvolle Aufgaben zu übernehmen. Der Customer Governance kommt in diesem Kontext die Aufgabe der Wissensvermittlung an den Kunden zu (*Wissensvermittlung*).

Insbesondere bei Output- oder produktionskritischer Customer Integration muss das Unternehmen sofort erkennen, wenn der Co-Worker die Interaktionen abubrechen droht. Eine Überwachung seines Handelns sowie ein Vergleich, z. B. mit seinem „üblichen“ Aktivitätsniveau, sind notwendig (*Beobachtung und Kontrolle*).

Die Aufgaben der Customer Governance entsprechen damit im Wesentlichen den Aufgaben einer Führung von Mitarbeitern im Unternehmen [Hungenberg 99]. Eine nähere Betrachtung zeigt jedoch einige Unterschiede auf:

- Die vertraglichen Beziehungen zwischen einem Unternehmen und seinen Mitarbeitern bestehen aus stets bestimmten fixen und meist finanziellen Anreizen, die als Vergütung für ein explizit vorgeschriebenes und kontrollierbares, minimales Arbeitseinsatz-Niveau gelten. In der Customer Integration existieren häufig keine Verträge, die veränderliche Motivation des Co-Workers über die Zeit erlaubt keine fixen Anreize und das Unternehmen kann kein festes Arbeitseinsatz-Niveau für den Co-Worker definieren. Die *aktive Steuerung* im Rahmen der Customer Governance ist damit, entsprechend neuerer verhaltensorientierter Konzepte des E-Commerce [Robra-Bissantz 04], genau an den Aktivitäten des einzelnen Kunden, seinen Prozessen und Bedürfnissen auszurichten. Dabei muss die *Auswahl der Anreize* die individuellen Motive des Co-Workers und deren Wandel berücksichtigt werden.

- Die traditionelle agency-basierte Governance basiert auf der zentralen Annahme der Neuen Institutionenökonomie, dem opportunistischen Verhalten von Mitarbeitern. In der Customer Integration ist opportunistisches Verhalten der Kunden kaum zu erwarten, da diese nicht vertraglich gebunden sind und daher eher dazu neigen, die Kooperation zu beenden als ihre Position als Co-Worker opportunistisch auszunützen. Für Konzepte der Customer Governance bedeutet dies, dass eine wesentliche Aufgabe in der *Beobachtung und Kontrolle* darin besteht, sicher zu stellen, dass der Co-Worker seine Aufgaben fortführt. Weitere Kontrollmechanismen sind in der Beziehung des Unternehmens zu einem Co-Worker kaum denkbar, da sie zu einem Ausscheiden des Co-Workers führen.

Verschiedene Formen der Customer Governance erschließen sich aus der differenzierten Betrachtung der Akteursgruppen in der Integrationsbeziehung (vgl. Abschnitt 2.1). Nur wenn das Unternehmen Empfänger der Leistung ist oder sich Einzelkunden nicht mit einer Gemeinschaft identifizieren, muss die Governance allein vom Unternehmen ausgehen, das damit direkt auf den Co-Worker einwirkt (*direkte Co-Worker Governance*). Ansonsten ist, wie in Open Source Communities zumindest eine ergänzende Steuerung und Kontrolle der Co-Worker über eine Community zielführend (*Community Governance*). Hier besteht die Aufgabe des Unternehmens darin, die Community aktiv ins Leben zu rufen und mit der technischen und ggf. organisatorischen Infrastruktur für Governance-Mechanismen zu versorgen. Der besondere Vorteil einer Community Governance besteht darin, dass die Community in der Lage ist, z. B. über disziplinierende Gruppenprozesse, die Kontrolle von Aktivitäten einzelner Mitglieder zu übernehmen.

3.2 Konzepte einer Customer Governance

In der Customer Governance bietet sich das Internet, welches als neue technologische Basis eine Customer Integration ermöglicht, ebenfalls als Grundlage von GovernanceKonzepten an, indem im Wesentlichen bereits bekannte Informations- und Kommunikationssysteme aus dem E-Business für ihre Zwecke angepasst werden.

3.2.1 Aktive Steuerung und Auswahl von Anreizen

Die situations- und motivationsabhängige Auswahl von Anreizen ist die wesentliche Aufgabe einer aktiven Steuerung in der Customer Integration. Dabei ist die direkte Steuerung einer intrinsischen Motivation kaum möglich [Osterloh et al. 03]. Allerdings zeigen Arbeiten zu Open Source Communities auf, welche Rahmenbedingungen die intrinsische Motivation von Co-Workern positiv beeinflussen. Dazu gehört der effektive Einsatz des Co-Workers im Wertschöpfungsprozess, verbunden mit positiven

Rückkopplungen über seine erreichten Ziele oder die selbstbestimmte Auswahl von Tätigkeitsfeld, Arbeitsort und -intensität [u.a. Osterloh et al. 03]. Hemmend wirkt, wenn der Co-Worker von der (kommerziellen) Ausnutzung erbrachter Leistungen [Benkler 00] ausgeschlossen wird. Daneben wird es in längerfristigen Beziehungen notwendig, die intrinsische Motivation schrittweise durch extrinsische Formen ggf. bis hin zu finanziellen Anreizen zu ersetzen. Gemäß sozialpsychologischer Ansätze [Frey, Osterloh 02] stellt dies eine besondere Herausforderung dar, denn die falsche Auswahl von Anreizen kann kontraproduktiv wirken [Wynn 03; Frey, Osterloh 02]. So verdrängen beispielsweise extrinsische Anreize die intrinsische Motivation, wenn sie als kontrollierend oder steuernd empfunden werden [Deci, Ryan 00].

Selektion von Anreizen durch die Unternehmen

Unternehmen können die Anreize, die Kunden zur Mitarbeit bewegen, aktiv auswählen. So bedient ein Unternehmen das Motiv der Weiterbildung, indem es Lehrgänge zur Weiterbildung anbietet, für die der Co-Worker Zertifikate oder Zeugnisse erhält, die ihm für seine weitere Karriere nützlich sind. Persönliche Erfolge sind durch Wettbewerbe zwischen den Kunden zu generieren. Die soziale Anerkennung wird direkt vom Unternehmen beeinflusst, indem es z. B. „Mitarbeiter des Monats“ benennt.

Die komplexen und diversen Motivatoren von Kunden, die sich zudem in zeitlicher Hinsicht wandeln, bieten Unternehmen jedoch wenig feste Regeln für eine Auswahl von Anreizen, insofern ist eine direkte Selektion von Motivatoren kaum effizient umsetzbar.

Selektion von Anreizen durch die Kunden selbst

Ein innovatives, erfolgreiches und im Einsatz befindliches Modell zur Motivation von Mitarbeitern mit komplexen Motivationscharakteristika bietet sich im so genannten Cafeteria-Modell. Führungskräfte wählen aus verschiedenen angebotenen Vergünstigungen diejenigen aus, die ihnen am attraktivsten erscheinen [Hungenberg 01]. Das Cafeteria-Modell ist als Customer Cafeteria auf die Customer Integration übertragbar. Das Unternehmen definiert die Anreize für den Co-Worker nicht selbst, sondern gibt ihm die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Motivatoren zu wählen. Über die Interaktion mit dem Kunden entsteht in einer lernenden Beziehung ein kundenindividuelles Anreizsystem, das seinen Vorlieben Rechnung trägt. Hierbei ist für unterschiedliche Typen von Co-Workern, abhängig von den gewählten Anreizen, eine „Laufbahn“ vorzusehen, die ihre Integration in das Unternehmen stärkt und im Laufe einer längeren Beziehung sowohl anspruchsvollere Anreize als auch Aufgaben für ihn vorsieht. Damit erhöht das Unternehmen gleichzeitig das Selbstbestimmungsniveau des Co-Workers – zunächst auf Ebene der Anreize – was tendenziell positiv auf seine intrinsische Motivation wirkt.

Systemunterstützung

Aus Sicht einer Unterstützung der Customer Governance mithilfe von Informations- und Kommunikationssystemen ist die Customer-Cafeteria als eine Art Konfigurationssystem umsetzbar. Statt, wie im Einsatz im E-Commerce, dem Kunden die individualisierte Produktkonfiguration zu ermöglichen, stellt dieses dem Co-Worker verschiedene Anreize für eine individuelle Auswahl zur Verfügung. Konfigurationssysteme weisen eine Vielfalt von Ansätzen auf, die eine individuelle Zusammenstellung der Leistung unterstützen. Sie können Beratungskomponenten umfassen, z. B. unterstützt durch ein Collaborative Filtering oder im Laufe einer längeren Beziehung zum Kunden seine Präferenzen lernen. In anspruchsvolleren Realisierungen ist zudem denkbar, einen kooperativen Prozess zwischen den Kunden anzustoßen, der dazu dient, auf Basis von Skill-Profilen und Präferenzen, gleich eines Verhandlungssystems, die Arbeit zwischen den Co-Workern zu verteilen.

3.2.2 Wissensvermittlung

Die Wissensvermittlung unterstützt die unternehmenszielgerichtete Aufgabenerfüllung des Co-Workers. Der Co-Worker ist im Zuge einer fortschreitenden Integration ebenso wie ein Mitarbeiter in Schulungen und Seminaren auf anspruchsvollere Aufgaben im Unternehmen vorzubereiten. Im „computerisierten Umfeld“ der Customer Integration ist es möglich, Ansätze, technologische Umsetzungen und Erfahrungen im Rahmen des E-Learning und speziell des Customer Focused E-Learning (CFEL) auf die Customer Governance zu übertragen. Dabei sind sowohl Komponenten des individuellen, curricular strukturierten E-Training (z. B. E-Lectures, Guided Tours, Drill&Practice und Rollenspiele) als auch des fallbasierten und situativen Just-in-Time- und Just-in-Case-E-Learnings (elektron. Checklisten, adaptive und intelligente Hilfe sowie kurze web-basierte Trainings) einsetzbar [Back et al. 01].

3.2.3 Beobachtung und Kontrolle

Co-Worker Governance

In der Co-Worker Governance beschränken sich Beobachtung und Kontrolle darauf, den Abbruch der Zusammenarbeit durch den Kunden zu vermeiden. Diese Aufgabe ergibt sich nicht erst in der Customer Governance, da auch der Erfolg herkömmlicher E-Commerce-Transaktionen häufig daran scheitert, dass der Kunde so genannte „Stoppstellen“ in der Transaktion hervorruft, an denen von ihm eine Aktion gefordert ist, die er nicht erbringt. Durch proaktives Handeln des Unternehmens über Push-Konzepte können diese Stoppstellen auch in einer Co-Worker Governance überwunden werden. Push-Konzepte beruhen darauf, dass das Verhalten des Kunden durchgängig

beobachtet und im Wesentlichen mit erwarteten Abläufen oder einem Plan des Unternehmens für seine zukünftigen Aktionen verglichen wird. Stellt das Unternehmen Abweichungen fest oder erkennt Möglichkeiten einer weiteren Interaktion, so bietet es dem Kunden in individualisierter, situationsabhängiger Kommunikation Motivatoren an, damit dieser die Interaktionen mit ihm fortsetzt [Bodendorf et al. 03]. Push-Konzepte im herkömmlichen E-Commerce sind in einem Push-System, das parallel zum Webauftritt eines Unternehmens läuft, realisiert [Robra-Bissantz, Zabel 04]. Es ist auf die Beobachtung und Kontrolle in einem flexiblen Customer Integration Prozess sowie auf das Anreizsystem der Customer Governance übertragbar.

Community Governance

Über die Co-Worker Governance hinausgehend ermöglicht die Community Governance eine Kontrolle der zielgerichteten Aufgabenerfüllung eines Co-Workers. Voraussetzung ist, dass sich der Co-Worker mit seiner Referenzgruppe identifiziert [O'Reilly 00, Hertel et al. 03]. Unternehmen können in diesem Kontext Gruppenstrukturen initiieren und die technische Infrastruktur für sozialen Austausch und gegenseitige Kontrolle bereitstellen. Wesentliche Elemente sind dabei elektronische Schwarze Bretter, Foren, Chats und Wikis. Aus organisatorischer Sicht kann das Unternehmen positive Verstärkung und negative Sanktionen nutzen, wobei Review-Verfahren sowohl positive als auch negative Beurteilungen umfassen.

Aus dem E-Commerce bekannte und übertragbare IC-Systeme sind unter anderem Recommender-Systeme, die in der Regel positiv verstärkend wirken. Fehlverhalten kann über das so genannte „flaming“ negativ sanktioniert werden, indem zum Beispiel Co-Worker öffentlich auf elektronischen Schwarzen Brettern genannt und geächtet werden. Review-Verfahren sind in Online Communities häufig vorzufinden. Hierzu gehören hierarchisch organisierte Review-Verfahren z.B. in großen Open-Source-Projekten oder Peer-Review-Verfahren durch Moderatoren, wie sie bei der Wissensgemeinschaft Slashdot zum Einsatz kommen.

Über die Aufrechterhaltung allgemeingültiger Normen in sozialen Organisationen wie der Wissensgemeinschaft Wikipedia kann weiterhin soziale Kontrolle ausgeübt werden [Lattemann, Köhler 04]. Solche sozialen Normen können von der Community selbst, aber auch von dem Unternehmen aufgestellt werden.

4. Fazit

Bereits heute ist die Einbindung des Kunden in den Wertschöpfungsprozess eine gängige Strategie von Unternehmen, obwohl sie häufig nicht explizit als Customer Integration bezeichnet wird. Mit der zunehmenden elektronischen Vernetzung von Unternehmen mit einzelnen Kunden steigen die Möglichkeiten der Customer

Integration. Gleichzeitig weist sie bereits heute für viele Unternehmen ein Rationalisierungs- und Differenzierungspotenzial auf, das mit der gesellschaftlichen Entwicklung zu einer Internet-Ökonomie eher steigt. Die Umsetzung ausgereifter Customer Integration-Projekte kommt jedoch in Zukunft nicht ohne eine Customer Governance aus. Denn je mehr und je anspruchsvollere Aufgaben der Kunde vom Unternehmen übernimmt, desto wichtiger wird die zielgerichtete Erfüllung der Aufgaben durch den Co-Worker und damit seine Überwachung, Steuerung und Kontrolle.

Der vorliegende Beitrag stellt verschiedene Formen der Customer Integration dar. Aus erfolgskritischen Ausprägungen leiten sich Aufgaben einer Customer Governance ab. Es zeigt sich, dass diese potenziell mithilfe bereits existierender Informations- und Kommunikationssysteme bewältigt werden können. Damit ist für die zukünftige Arbeit, die Verfeinerung der vorgestellten ersten Konzepte, die Entwicklung von Prototypen sowie fortlaufend parallele empirische Untersuchungen der Weg bereitet.

Literatur

- Back, A., Bendel, O., Stoller-Schai, D.: E-Learning im Unternehmen. Zürich, 2001.
- Bodendorf, F., Robra-Bissantz, S., Weiser, B.: Push-Konzepte im E-Commerce. In: Das Wirtschaftsstudium (WISU) 5/2003; S. 1078-1086.
- Becker, F.: Anreizsysteme für Führungskräfte. Stuttgart 1990.
- Benkler, Y.: Coase's Penguin or Linux and the Nature of the Firm. The Yale Law 2002, Vol. 112, Nr. 3, 2002.
- Deci, E.L., Ryan, R.M.: The "What" and the "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. Psychological Inquiry 2000, Vol. 11, Nr. 4, 2000, S. 227-268.
- Franke, N., von Hippel, E.: Satisfying Heterogeneous User Needs Via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software. MIT Sloan School Working Paper #4341-02. Cambridge, MA, 2003.
- Franck, E., Jungwirth, C.: Reconciling Investors and Donators - the Governance Structure of Open Source, University of Zurich, Working Paper Series, 1992.
- Frey, B.S., Osterloh, M.: Successful Management by Motivation. Balancing Intrinsic and Extrinsic Incentives. Berlin, 2002.
- Hansmann, H. B.: The Role of Nonprofit Enterprise, Yale Law Journal, 89, 1980, S. 835-901.
- Haring, K.: Technical Identity in the Age of Electronics. History of Science Department. Cambridge, MA: Harvard University, 2002.

-
- Hars, A., Ou, S. : Working for Free?-Motivations of Participating in Open Source Projects. In: Proceedings of the 34th HICCS, 2001.
- Hertel, G., Niedner, S., Herrmann, S.: Motivation of software developers in open source projects: An internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research Policy*, 32, 2003, S. 1159-1177.
- von Hippel, E.: Innovation by User Communities. *MIT Sloan Management Review* 42(4), 2001, S.82-86
- von Hippel, E., von Krogh, G.: Open source software and the "Private-Collective" Innovation Model: Issues for Organization Science. *Organization Science*. 14, 2003, S. 209-223
- Homburg, C., Gruner, K.: Kundenorientiertes Innovationsmanagement: Bestandsaufnahme, Erfolgsfaktoren, Instrumente, Management Know-how, No. 24. 1996.
- Hungenberg, H.: Anreizsysteme für Führungskräfte – Theoretische Grundlagen und praktische Ausgestaltungsmöglichkeiten. In: Hahn, D., Taylor, B. (Hrsg.): *Strategische Unternehmensführung*, 8. Aufl., 1999.
- Hungenberg, H.: *Strategisches Management in Unternehmen*, Wiesbaden, 2001.
- Lattemann, C., Köhler, T.: Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser?. In: Schoop, E. et al., *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik Band I, Infix*, 2004 S. 306-323.
- Lerner, J., Tirole, J.: The Simple Economics of Open Source, The National Bureau of Economic Research, Inc., <http://papers.nber.org/papers/W7600>, 2000.
- Osterloh, M., Rota, S., Kuster, B.: Open Source Software Produktion - Ein neues Innovationsmodell?, Forschungsarbeit am Institut für betriebswirtschaftliche Forschung der Universität Zürich, November 2003.
- O'Reilly, T.: *Open Source: The Model for Collaboration in the Age of the Internet. Computers, Freedom and Privacy*, Toronto, 2000.
- Piller, F.T., Stotko, C.M.: Mass Customization und Kundenintegration, Symposium, Düsseldorf, 2003.
- Raymond, E. S.: *The Cathedral and the Bazaar*.
<http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedralbazaar/index.html#catbmain>, Version 3.0, 1999.
- Robra-Bissantz, S.: Nutzensegmentierung von E-Business-Kunden. Beitrag zum Meistersingertreffen der Wirtschaftsinformatik, Nürnberg 2004.
- Robra-Bissantz, S., Zabel, A.: Einsatz von Push-Prinzipien im REHAU-Kundenportal als Resultat einer Online-Strategieberatung. In: Bartmann, D. et al. [Hrsg.]: *Überbetriebliche Integration von Anwendungssystemen*. Aachen 2004, S. 193ff.

- Sommerlatte, T., Wedekind, E.: Leistungsprozesse und Organisationsstruktur, In: Arthur D. Little (Hrsg.): Management der Hochleistungsorganisation, Wiesbaden 1989, S. 23-42.
- Torvalds, L.: First Monday Interview with Linus Torvalds: What Motivates Free-Software Developers?" First Monday 3 (3), 1998.
- Wynn, D.E.: Organizational Structure of Open Source Projects: A Life Cycle Approach, Abstract for 7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems, Georgia, 2003.
- Ye, Y., Kishida, K.: Toward an understanding of the motivation Open Source Software developers; Proceedings of the 25th International Conference on Software Engineering, Portland, 2003.

A.3 Rahmen für eine Governance in Open-Source-Projekten

Christoph Lattemann, Stefan Stieglitz

Universität Potsdam, Juniorprofessur für Corporate Governance & eCommerce

1. Einführung

Der Markt für lizenzgebundene Software ist durch starke wettbewerbliche Kräfte geprägt. Dies hat in den letzten Jahren zu einem Verdrängungswettbewerb geführt und resultiert heute in bestimmten Segmenten in oligopolistischen Strukturen. Umso erstaunlicher ist es, dass sich in diesem Umfeld erfolgreich und nachhaltig Open-Source-Projekte als Formen von wertschöpfenden Nonprofit-Organisationen bilden.

Die Motivation zur aktiven Teilnahme der Mitglieder in diesen Projekten entspringt nicht, wie bei kommerzieller Software-Produktion, der finanziellen Sphäre, vielmehr dominieren Aspekte der intrinsischen Motivation wie Spaß, Wissensdrang und die Möglichkeit zur Weiterbildung. Extrinsische Motive nicht monetärer Art wie Reputation, Identifikationsprozesse in Gruppen oder Karrieregedanken [Lerner & Tirole 01] stellen ebenfalls Grundvoraussetzungen für die erfolgreiche Durchführung von Open-Source-Projekten dar [Achtenhagen et al. 03].

Damit netzwerkartig strukturierte Organisationseinheiten, wie Open-Source-Projekte, erfolgreich operieren können, sind die organisatorischen Regelungen sowie Motivations- und Anreizsysteme so zu gestalten, dass die Organisationsmitglieder auch unter sich verändernden Rahmenbedingungen ihren Beitrag nicht nur einbringen können (Koordinationsprinzip) sondern dies auch aktiv und zum Teil selbstgesteuert wollen (Motivationsprozess). Governance wird im Rahmen dieser Untersuchung als institutionelle Steuerung zur Überwachung und Kontrolle verstanden [Schneider & Kenis 96]. Traditionelle agency-basierte Governance-Ansätze, die sich mit der Überwachung und Steuerung von unternehmensinternen Prozessen beschäftigen, vernachlässigen zum großen Teil „weiche“ Faktoren und rücken direkte Kontroll-, Anreiz- und Sanktionsmechanismen, die monetärer oder existenzieller Art sind, in den Vordergrund.

Um Governance-Mechanismen in Open-Source-Projekten zu untersuchen, muss von der streng an der Neuen Institutionenökonomie ausgerichteten Betrachtung und den bekannten Governance-Theorien abstrahiert werden. Psychologische und soziologische Aspekte müssen Berücksichtigung finden. In dem, in den 1990er Jahren entwickelten

Stewardship-Ansatz, sind solche Aspekte zu finden. Dieser Ansatz geht von einem intrinsisch motivierten Menschenbild aus [Donaldson & Davis 91].

Der Analyse liegt das theoretische Konstrukt des Stewardship-Ansatzes zu Grunde, aus dem mit Hilfe der von [Schweik & Semenov 03] und [Wynn 03] durchgeführten Untersuchungen zu Coworkertypen und Lebenszyklusphasen Ansätze für ein Governance-Modell entwickelt wurden. Jüngere Trends zeigen zudem, dass eine Verschärfung des Wettbewerbs einzelner Projekte um die sich verknappende Ressource „Coworker“ bereits eingesetzt hat und somit der Governance in Open-Source-Projekten eine wachsende Bedeutung zukommt [Lattemann & Stieglitz 05].

Das Ziel dieses Beitrags ist es, zentrale Open-Source-spezifische Governance-Strukturen und Koordinationsmuster sowie deren Veränderungen in verschiedenen Lebenszyklusphasen zu identifizieren, um in einem weiteren Forschungsbeitrag Module für ein Referenzmodell für die institutionelle Steuerung in diesen NPOs erstellen zu können.

Kapitel 2 beschreibt die governance-relevanten Rahmenbedingungen von Open-Source-Projekten. Hierzu gehören die Darstellung der heterogenen Zusammensetzung der Community, die Phasen des Lebenszyklus eines Open-Source-Projekts sowie die Motivationen der Mitglieder zur aktiven Teilnahme.

Kapitel 3 beschreibt Open-Source-spezifische Ansätze zur Überwachung, Kontrolle und Steuerung in Open-Source-Projekten. In diesem Kontext werden beispielhaft ausgewählte Steuerungsinstrumente dargestellt, die als Grundlage für die Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs dienen sollen.

2. Rahmenbedingungen von Open-Source-Projekten

2.1 Charakteristika des Open-Source-Produkts und der Produkt-erstellung

Zur detaillierten Betrachtung von Governancestrukturen innerhalb einzelner Open-Source-Projekte werden zunächst die spezifischen Eigenschaften der freien Softwareentwicklung herausgearbeitet. Der Produktionsprozess bei der Open-Source-Software unterscheidet sich von der kommerziell erstellten Softwareproduktion vor allem durch ihren NPO-Charakter [Achtenhagen et al. 03; Schweik & Semenov 03].¹

Das grundlegende Konzept der Erstellung frei verfügbarer Software sowie die freiwillige, in den meisten Fällen nicht entlohnte Mitarbeit durch Community-Mitglieder, wirkt direkt auf die Ausgestaltung der Organisationsstrukturen. Auch wenn

¹ Im Rahmen des Beitrags wird Open-Source-Software entsprechend der Definition der Open-Source-Initiative (OSI) verstanden, diese beinhaltet beispielsweise Regelungen zur freien Verfügbarkeit des Quellcodes. Siehe <http://www.opensource.org/>.

in der jüngeren Vergangenheit die Bedeutung von Coworkern, die von profitorientierten Unternehmen bezahlt und abgestellt werden [Lattemann & Stieglitz 05], gewachsen ist, soll deren Steuerung hier nicht thematisiert werden.

In Open-Source-Projekten wird auf klassische Steuerungsmechanismen, wie Arbeitszeit- oder Zielvorgaben, verzichtet. Trotz dieser Unterschiede gelingt es Open-Source-Projekten markt- und konkurrenzfähige Produkte herzustellen, wie die Beispiele Linux, Apache oder Mozilla / Firefox beweisen. Grundlage hierfür sind Spezifika, die die Entwicklung von (Open-Source-) Software aufweist. Sie unterscheidet sich von der Erstellung anderer Güter, wie Industrieprodukten und den meisten Dienstleistungen, durch folgende Merkmale, die im entscheidenden Maße positiv die Motivation der Projekt-Coworker beeinflussen, indem sie intrinsische und nicht finanzielle extrinsische Motivation verstärkt:

- Die Kommunikation und Koordination in Softwareprojekten basiert auf der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)² und ermöglicht eine räumlich getrennte Entwicklung des Gemeinschaftswerks.
- Die zur Weiterentwicklung der Software nötigen Arbeitsbeiträge weisen einen sequenziellen Charakter auf: Innovationen bauen auf vorhergehenden Entwicklungen auf und erfolgen nicht in radikalen Sprüngen. Zudem ist die Art der Arbeitsleistung komplementär, da mit steigender Anzahl von Lösungsansätzen Synergien zur Optimierung des Produkts entstehen [Osterloh et al. 03].
- Softwareprogrammierung lässt sich in Teilprojekte zerlegen, die unabhängig voneinander weiterentwickelt werden können (Granularität) [Benkler 02].
- Softwareentwicklung kann zeitlich versetzt erfolgen. Das heißt, nachträglich programmierte Elemente oder Module können in bereits aktive Software integriert werden (Modularität) [Benkler 02].

2.2 Coworkerstrukturen in Open-Source-Projekten

Open-Source-Projekte bestehen aus heterogenen Teilgruppen, deren Mitglieder / Coworker unterschiedliche Funktionen innerhalb des Projekts wahrnehmen [Jungwirth & Franck 02, Osterloh et al. 03]. Einzelne Individuen können diesen Gruppen nur schwer eindeutig zugeordnet werden, da Open-Source-Mitglieder zumeist mehreren Gruppen gleichzeitig angehören und über die Zeit ihre Funktionen – und damit ihre Gruppenzugehörigkeit – wechseln. Auf aggregierter Ebene lassen sich drei Funktionstypen identifizieren: Bug-Fixer, Programmierer und Koordinatoren bzw. Manager [Jungwirth & Franck 02].

² Nachteile, die sich aus der überwiegenden Nutzung von IuK-Technologien ergeben (Anonymisierung) werden beispielsweise bei [Zimmermann 03] diskutiert.

Bug-Fixer partizipieren nur unregelmäßig und selten im Rahmen eines Open-Source-Projekts. Untersuchungen von [Raymond 99] zeigen, dass sie dennoch die größte Gruppe von Coworkertypen innerhalb der Community darstellen. Die Funktion der Bug-Fixer besteht in dem Entdecken, der Kommunikation und der Entwicklung von Lösungsvorschlägen von Programmfehlern (Beta-Testings) [u.a. Raymond 99].

Die Funktionsgruppe der **Programmierer** entwickelt die Software durch ihren Leistungsbeitrag in funktionaler Hinsicht weiter, indem sie direkte Veränderungen am Quellcode vornehmen bzw. vorschlagen. Programmierer leisten häufiger und regelmäßiger Beiträge als Bug-Fixer und sind daher intensiv in die Koordinations- und Kommunikationsstrukturen der Organisation eingebunden.

Die Gruppe der **Koordinatoren** setzt sich zumeist aus den ehemaligen Gründern und Programmierern zusammen, die sich an strategischen Überlegungen und Koordinationsaufgaben beteiligen. In großen Organisationen, wie Apache, Linux oder Perl werden Koordinatoren, durch die Gesamtheit oder einen Teil der registrierten Mitglieder gewählt. Dies verschafft den Koordinatoren eine hohe Reputation und Akzeptanz innerhalb des Projekts. Zu ihren Aufgaben zählt die Strategieentwicklung, das Change-Management und das Personalmanagement, also die institutionelle Steuerung (Governance) in Projekten.

2.3 Lebenszyklusabschnitte in Open-Source-Projekten

Durch Veränderungen, die durch den Projektlebenszyklus hervorgerufen werden, können sich divergierende, bzw. sich konterkarierende Motive der Teilgruppen herausbilden, die dazu führen, dass ein Projekt in eine Stagnation gerät. Es ist daher notwendig, die Projektphasen bzw. den Wandel im Lebenszyklus stetig zu verfolgen.

Die Identifikation von Phasen in Open-Source-Projekten ist nicht trivial. Bei klassischen Unternehmen wird der Lebenszyklus anhand von Umsatzzahlen bzw. Verkäufen identifiziert. Da Open-Source-Projekte frei verfügbare Waren produzieren, muss zur Identifikation der Lebenszyklusphasen auf andere Proxyvariablen zurückgegriffen werden. Die Veränderung der Anzahl der Downloads stellt einen geeigneten – wenn auch stark vereinfachenden – Indikator dar [Wynn 03].³

Es lassen sich vier, eindeutig unterscheidbare, sequenziell angeordnete Lebenszyklusabschnitte unterscheiden [Wynn 03; Schweik & Semenov 03]: (1) die

³ Andere Indikatoren, die beispielsweise von Schweik und Semenov vorgeschlagen werden, sind: (1) jährlicher Zuwachs der Mitgliederanzahl, (2) jährlicher Zuwachs der Programmanwender, (3) Zuwachs des „Marktanteils“, (4) Anwenderzufriedenheit mit dem Produkt und (5) Funktionsumfang des Programms im Vergleich zu Konkurrenzprodukten. Im Gegensatz zur Verwendung der Downloadzahlen sind die weiteren genannten Kriterien nur mit einem erheblich größeren Aufwand messbar [Schweik & Semenov 03].

Gründungs- oder Initiierungsphase, (2) die Wachstumsphase, (3) Reifephase und (4) Niedergang oder Wiederbelebung (siehe Abbildung 1).

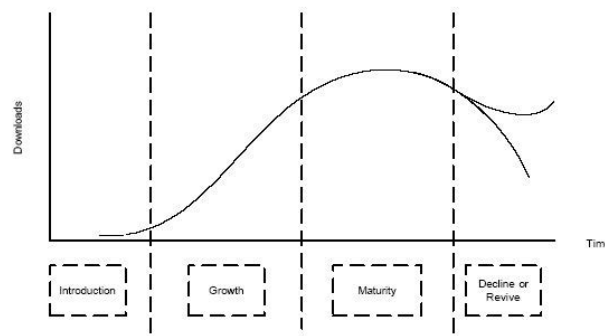


Abbildung 1: Lebenszyklusphasen [Wynn 03]

Mit jeder einzelnen Lebenszyklusphase verändern sich auch der Fokus, die Struktur, der Grad der Arbeitsteilung und die Koordinationsform innerhalb des Open-Source-Projekts (siehe Tabelle 1).

	Gründung	Wachstum	Reife	Niedergang
Fokus	Ideenentwicklung	Wachstum	Stabilität	Adaption
Struktur	Anarchisch, informell	Zentralisierte Steuerung	Dezentrale Steuerung, formell	Teilweise formell, aber nicht akzeptiert
Arbeitsteilung	Generalisten	Gering spezialisiert	Stark spezialisiert	Gering spezialisiert
Koordination	Informell, persönlich	Beginnende Technologieeinführung	Formell, intensive Technologienutzung	Formell, aber nicht akzeptiert

Tabelle 1: Lebenszyklusphasen in OSC [angelehnt an Wynn 03]

In der **Gründungsphase** ist es notwendig, dass die Gründer die Vision des Projektes an potenzielle Neumitglieder vermitteln, um mehr Coworker zu gewinnen. In dieser Phase wird in der Regel noch keine marktfähige Software entwickelt, daher beteiligen sich Bug-Fixer nicht an dem Projekt.

In der **Wachstumsphase** bilden sich Strukturen einer klassischen Organisation heraus. Mit dem Anstieg der Anzahl von Mitgliedern wird die Einführung von Hierarchien und Organisationsstrukturen notwendig [Wynn 03]. Die Gründer des Projekts nehmen durch die steigende Anzahl der Teilnehmer, zusätzlich zur Programmierstätigkeit, in verstärktem Maße Steuerungsaufgaben wahr [Schweik & Semenov 03].

Die **Reifephase**, in der die Zahl der Downloads nur noch langsam steigt bzw. stagniert, ist geprägt durch fest implementierte Kommunikationsstrukturen und Hierarchien [Wynn 03]. Die Koordinatoren, die sich oftmals aus den Gründern rekrutieren, nehmen

in erster Linie strategische Aufgaben wahr. Diese umfassen Entscheidungen über die mittel- bis langfristige Entwicklung des Programms.

Der **Niedergang** von Open-Source-Projekten kann bereits nach jeder der vorangegangenen Phasen einsetzen und unterschiedliche Ursachen haben. Beispiele hierfür sind, dass das Produkt durch andere Neuentwicklungen obsolet geworden ist, dass die ehemaligen Gründer das Projekt verlassen und keine Nachfolger gefunden werden können oder dass die Führer des Projekts die Software in eine Richtung entwickeln möchten, die durch die Mehrheit der Programmierer und Bug-Fixer nicht getragen wird. Es kommt zu Interessenskonflikten [Wynn 03].

Gelingt es nicht, diesen Faktoren entgegenzusteuern, verliert das Projekt, aufgrund der schwindenden Motivation der Mitglieder, weiter an Bedeutung. Wie [Wynn 03] sowie [Schweik und Semenov 03] feststellen, besteht jedoch auch die Möglichkeit einer Wiederbelebung, wenn die vorhandenen Probleme beseitigt werden. Dies kann vor allem durch den gezielten Einsatz von Steuerungsinstrumenten gefördert werden.

2.4 Motivation und Ziele von Open-Source-Coworkern

2.4.1 Rolle der Motivation in Open-Source-Projekten

Grundsätzlich werden zwei Arten der Motivation, die die Coworker zur Mitarbeit bewegen, unterschieden: Zum einen die extrinsische Motivation, die in klassischen Unternehmen eine dominante Stellung einnimmt [Shah 03]. Hierunter wird ein Arbeits- oder Lernanreiz, der durch die Erwartung nachfolgender Belohnung (z.B. Verbesserung der Karrierechancen) ausgelöst wird, verstanden. Ein solcher Anreiz kann materiell, beispielsweise in Form einer finanzieller Entlohnung, oder durch soziale Anerkennung der Personen signalisiert werden. Die intrinsische Motivation zum anderen basiert im Gegensatz hierzu nicht auf äußeren Anreizen, sondern entsteht aus dem Individuum selbst.

Diverse wissenschaftliche Beiträge haben sich mit der Motivation in Open-Source-Projekten beschäftigt. Dabei sind zentrale intrinsische Motive erkannt worden, wie etwa der Spaß und das Verlangen etwas zu entwickeln oder zu verbessern [Shah 03]. Daneben sind Motive extrinsischer Natur identifiziert worden, wie etwa der Wunsch zur eigenen Nutzung der Software [Osterloh et al. 03], die Erhöhung der Reputation in einer Gruppe, Zugehörigkeitsbedürfnis zu einer Peer Group, Identitäts- und Imageaufbau, Vermittlung von Werten und Ideologien sowie die Nachfrage nach Trainings, Karriere und Signaling der eigenen Fähigkeiten an externe Stellen [Raymond 99; Lerner & Tirole 01]. Im Rahmen der Analyse wird diesen Autoren gefolgt und davon ausgegangen, dass auf Open-Source-Coworker sowohl intrinsische als auch extrinsische Anreize wirken, die sich jedoch im Laufe des Lebenszyklus verändern können.

2.4.2 Wandel der Motivation im Lebenszyklus des Open-Source

Projekts

Bezieht man die Heterogenität der Mitglieder sowie den lebenszyklusbedingten Wandel von Open-Source-Projekten ein, so sind weitere Schlüsse über die Motivation der Mitglieder ableitbar. Mit dem Wandel in der grundlegenden Zielsetzung einiger Projekt-Mitglieder über die Phasen des Projektlebenszyklus geht eine Veränderung der Motivation zur Zuarbeit durch die Mitglieder einher. Die Verbesserung der Software bleibt mit fortgeschrittenem Projektverlauf somit nicht mehr das eigentliche Ziel, sondern für die Koordinatoren und Programmierer ein Mittel, um der Organisation mehr Mitglieder zuzuführen und die externe Reputation sowie das eigene Fachwissen zu erhöhen. Diese Ziele dienen wiederum der Verbesserung der eigenen Karrierechancen. Der Aspekt des Signaling wurde insbesondere von [Lerner & Tirole 01] herausgestellt und untersucht.

Die Teilnahme der **Bug-Fixer** an Open-Source-Projekten wird ursprünglich durch das Interesse an der Verbesserung der Software motiviert [Lerner & Tirole 01]. Die Möglichkeit, auf höherer Ebene an dem Projekt mitzuarbeiten, stellt ein weiteres Motiv dar. Der Anreiz einer dadurch induzierten Steigerung der Reputation wird durch die Bekanntgabe der produktivsten Bug-Fixer ebenfalls angesprochen [Lerner & Tirole 01]. Zahlreiche Untersuchungen deuten darauf hin, dass Open-Source-Teilnehmer das Programmieren als individuellen kreativen Beitrag zu einer übergeordneten nützlichen Sache sehen [Lakhani & Hippel 01]. Die Programmierarbeit selbst erzeugt eine Art Selbstverwirklichungsgefühl und Spaß und wird daher von vielen nicht als Arbeit sondern eher als Freizeitbeschäftigung eingestuft [Achtenhagen et al. 03, Osterloh et al. 03]. Die Motivation der **Programmierer** ist in der Gründungsphase überwiegend intrinsischer Natur. Schreitet das Projekt weiter fort, verfolgen Entwickler und Programmierer zusätzlich das Ziel einer höheren internen (innerhalb der Open Source Community) und externen (über die Community hinaus) Reputation, und damit einhergehend, besseren Karrierechancen [Osterloh et al. 03].

Die Arbeitsmotivation der **Koordinatoren** ist im späteren Verlauf des Projekts unter anderem auf Karriereüberlegungen zurückzuführen [Lerner & Tirole 01]. In der Initiierungsphase sind die Gründer jedoch vorwiegend intrinsisch motiviert. Die intrinsische Motivation kann im Laufe des Lebenszyklus abnehmen, da sich das Aufgabenfeld der Koordinatoren mit dem Projektlebenszyklus deutlich wandelt.

3. Governance in Open-Source-Projekten

3.1 Notwendigkeit der Governance in Open-Source-Projekten

Wie gezeigt wurde, handelt es sich bei einer Open-Source-Gemeinschaft um ein komplexes und prekäres System auf der Basis auszubalancierender Interessenslagen. Hieraus ergibt sich, dass die Organisation nur dann dauerhaft Bestand hat, wenn sich für jeden Teilnehmer zumindest ein Gleichgewicht aus Anreizen und Aufwendungen ergibt. Verändern sich jedoch im Laufe der Zeit die Motivationsgrundlagen der Mitglieder, so müssen daher auch entsprechend neue Anreize geboten bzw. angepasst werden, um das Gleichgewicht zu erhalten. Besteht ein Bedarf zur Anpassung von Steuerungsmechanismen, obliegt es den Koordinatoren mögliche Alternativen zu entwickeln und umzusetzen.

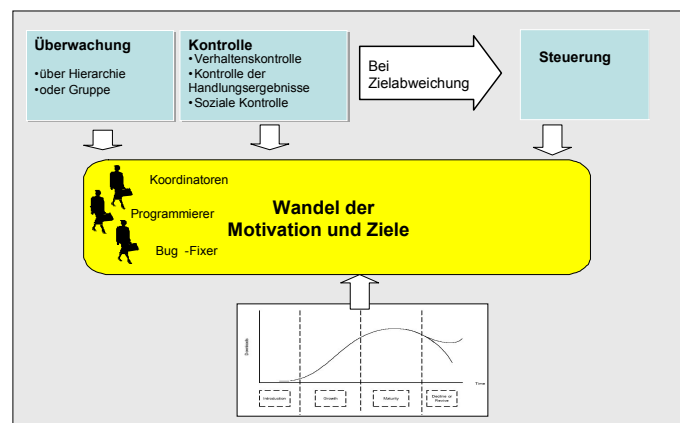


Abbildung 2: Governance in Open-Source-Projekten

Abbildung 2 verdeutlicht, dass sich mit dem Lebenszyklus Ziele und Motive der drei Coworkertypen ändern. Mithilfe von Überwachung und Kontrolle, die beide Zieldefinitionen voraussetzen, kann mittels einer adäquaten Steuerung – im Falle der Abweichung vom Soll – den Zielen und Werten der Coworker entsprochen werden.

3.2 Überwachung in Open-Source-Projekten

Die Überwachung dient der frühzeitigen Erkennung von Risiken. In Open-Source-Projekten findet die Überwachung regelmäßig nicht nur durch eine hierarchisch übergeordnete Führungsstruktur statt, sondern auch durch das Kollektiv der partizipierenden Coworker selbst. Dies geschieht beispielsweise durch laufendes Begutachten und Bewerten neuer Programmbeiträge durch die in dem Projekt beschäftigten Programmierer (Peer-Reviewing) [Benkler 02].

Weiterhin nimmt die Gruppe der Koordinatoren direkte Überwachungsfunktionen innerhalb des Projektes wahr. Ihre Aufgabe ist es, die Bedürfnisse der einzelnen

Mitglieder bzw. Mitgliedergruppen zu erfassen und nach Möglichkeit zu befriedigen, um den Motivationserhalt sicherzustellen. Es ist daher von hoher Bedeutung, festzustellen, durch welche Anreize neue Mitglieder gewonnen bzw. die schon vorhandenen Mitglieder zu einer Erhöhung ihrer Arbeitsbeiträge veranlasst werden können. Da sich die Bedürfnisse der Mitgliedergruppen in den einzelnen Lebenszyklusabschnitten verändern, können die Koordinatoren durch die Identifizierung der aktuellen Lebensabschnittsphase Rückschlüsse auf die zu bietenden Anreize ziehen, was jedoch lediglich als grobe Orientierung dienen kann, da die Projektlebensphasen einem kontinuierlichen Wandel unterzogen sind.

3.3 Kontrolle in Open-Source-Projekten

Traditionelle Kontrollformen (behavioral und output control) werden in der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre ausführlich und zumeist einheitlich behandelt. Diese Kontrollformen lassen sich auch in Open-Source-Gemeinschaften partiell umsetzen. Dem Konzept der Sozialen Kontrolle durch die Bindung der Community kommt eine erhebliche Bedeutung zu. Grundsätzlich stehen drei Kontrollmöglichkeiten in Open-Source-Projekten zur Verfügung [Lattemann & Köhler 04], die von der Community selbst oder von den Koordinatoren ausgeübt werden können:

- Leistungsermittlung und Beurteilung in Form der direkten Verhaltenskontrolle (behavioral control) anhand von aus Erfahrungen gewonnenen Standards.
- Indirekte, am Handlungsergebnis orientierte Kontrolle (output control) mithilfe von Zielen und eines Soll-Ist-Vergleichs.
- Soziale Kontrolle (social control), die überprüft, inwieweit Mitglieder gleiche Wert- und Zielvorstellungen haben.

Die Soziale Kontrolle basiert vor allem auf dem Konzept des Vertrauens [Lattemann & Köhler 04].⁴ Im Falle der Open-Source-Gemeinschaften müssen die Teilnehmer darauf vertrauen, dass die von ihnen geleisteten Arbeitsbeiträge im Sinne des Projekts verwendet werden. Die Genese von Vertrauen in und zwischen Organisationen kann durch soziale Normen und institutionelle Rahmenbedingungen gezielt gefördert werden.

3.4 Steuerung in Open-Source-Projekten

Ergibt sich aus der Analyse der Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten ein Bedarf für Veränderungen, so können diese mittels verschiedener Steuerungsmaßnahmen umgesetzt werden. In den einzelnen Lebensphasen sind verschiedene Governance-

⁴ Dabei ist Vertrauen die „freiwillige Erbringung einer riskanten Vorleistung unter Verzicht auf explizite vertragliche Sicherungs- und Kontrollmaßnahmen gegen opportunistisches Verhalten ...“ [Ripperger 98].

Instrumente unterschiedlich effektiv, um den Zusammenhalt der Organisation und eine erfolgreiche Weiterentwicklung des Softwareprodukts zu gewährleisten.

Maßnahmen sind insbesondere zu ergreifen, wenn mit der steigenden Projektkomplexität und steigender Teilnehmerzahl die Informationsasymmetrien zunehmen und zu erhöhten Informations- und Transaktionskosten führen [Achtenhagen et al. 03].

Ein Verzicht auf die Implementierung von Governance-Instrumenten kann das Wachstum und die Effizienz der Organisation behindern bzw. das Projekt frühzeitig durch divergierende Interessenslagen in eine Stagnation oder in den Niedergang führen.

Weiterhin wirkt die falsche Auswahl von Steuerungsinstrumenten dann kontraproduktiv, wenn durch die Aktivierung extrinsischer Motive die intrinsische Motivation in einem solchen Maße abnimmt, dass insgesamt ein negativer Effekt entsteht [Osterloh et al. 03; Dilger 2004].

Folgende Governance-Instrumente, deren Einsatz sich in einzelnen Open-Source-Projekten beobachten lässt, können unter Einbezug der Rahmenbedingungen dazu beitragen, eine effektive Steuerung zu betreiben:

- Einführung oder Anpassung von Hierarchien
- Einführung oder Anpassung von Informations- und Kommunikationstechnologien
- Schaffung zusätzlicher Anreize (wie etwa regelmäßige und persönliche Treffen, Schulungen, Einführung neuer Teilprojekte)
- Veröffentlichung von Reputationslisten und Sanktionierung von Opponenten mittels „flaming“
- Schaffung von Privilegien (bspw. Teilnahme an bestimmten Projekten, Zugriff auf Code Repository)
- Einführung eines Ethikkodexes, der der Kommunikation von Normen dient⁵

Da in Open-Source-Projekten nur bedingt Kennziffern zur Erfolgsmessung herangezogen werden können, ist es jedoch überaus schwierig die positive Wirkung der dargestellten Steuerungsmaßnahmen auf das Gesamtprojekt nachzuweisen.

4. Fazit

Die Darstellung zeigt, dass Open-Source-Projekte organisationstheoretischen Problemen unterliegen. Vertrauen der Mitglieder untereinander und zum Gesamtprojekt stellt eine wesentliche Erfolgsgrundlage der Wertschöpfung in Open-Source-Projekten dar. Insbesondere haben die unterschiedlich ausgeprägten Motive der Open-Source-Mitglieder und deren Wandel über die Zeit einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg von Open-Source-Projekten. Der Einsatz von Governance-Instrumenten muss noch

⁵ Siehe bspw. <http://www.apache.org/foundation/bylaws.html>

stärker als in gewinnorientierten Unternehmen die individuellen intrinsischen und extrinsischen Motivationsfaktoren der Teilnehmer berücksichtigen. Gleichzeitig muss sich die Auswahl der Governance-Instrumente an veränderte Bedingungen und Anforderungen anpassen.

Neben den dargestellten zentralen Motivatoren in Open-Source-Projekten sind weitere Anreizmechanismen identifizierbar, die sowohl auf die intrinsische als auch auf die extrinsische Motivation abzielen. Die unterschiedlichen Beweggründe der heterogenen Community-Mitglieder machen eine Untersuchung von Open-Source-Projekten auf einer Mikroebene notwendig.

Auf Grundlage der dargestellten Erkenntnisse wird in weiteren Arbeiten ein Rahmenmodell für die Governance in Open-Source-Projekten erarbeitet und der Einsatz elektronischer Medien im Governance-Prozess untersucht.

Literatur

- [Achtenhagen et al. 03] Achtenhagen, L., Müller-Lietzkow, J., Knyphausen-Aufseß, D. zu (2003): Das Open-Source-Dilemma: Open-Source-Software zwischen freier Verfügbarkeit und Kommerzialisierung, Schmalenbachs Zeitung für betriebswirtschaftliche Forschung, Düsseldorf, S. 455-481.
- [Benkler 02] Benkler, Y. (2002): Coase's Penguin, or, Linux and the Nature of the Firm, The Yale Law 112 (3).
- [Dilger 04] Dilger, F. (2004): Negative Wirkungen verstärkter Anreize aus ökonomischer Sicht. Journal für Betriebswirtschaft 1/2004, Linder Verlag Wien.
- [Donaldson & Davis 91] Donaldson, L., Davis, J.H. (1991): Stewardship theory or agency theory: CEO governance and shareholder returns, Australian Journal of Management 16.
- [Jungwirth & Franck 02] Jungwirth, C., Franck, E. (2002): Open versus Closed Software – Eine organisationsökonomische Betrachtung zum Wettbewerb der Betriebssysteme Windows und Linux, Universität Zürich.
- [Lakhani & Hippel 01] Lakhani, K.R., E. von Hippel (2001): How Open-Source-Software Works: “free” user-to-user assistance, Research Policy 32, Cambridge.
- [Lattemann & Köhler 04] Lattemann, C., Köhler, T. (2004): Vertrauen ist gut – Kontrolle ist besser?. In: Eicker et al. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik Band I, Infix, S. 306-323.

- [Lattemann & Stieglitz 05] Lattemann, C., Stieglitz, S. (2005): Co-Worker Governance in Open-Source Projects, erscheint in: Bitzer und Schröder (Hrsg.), The Economics of Open-Source-Software Development Analyzing Motivation, Organization, Innovation and Competetion in the Open-Source-Software Revolution. Elsevier.
- [Lerner & Tirole 01] Lerner, J., Tirole, J. (2001): Some Simple Economics of Open-Source, The Journal of Industrial Economics 50, S. 197-234.
- [Osterloh et al 03] Osterloh, M., Rota, S., Kuster, B. (2003): Open-Source-Software Produktion: Ein neues Innovationsmodell?, Forschungsarbeit am Institut für betriebswirtschaftliche Forschung der Universität Zürich.
- [Raymond 99] Raymond, E. S. (1999), The Magic Cauldron:
[http://www.catb.org/~esr/writings/magic-cauldron/.](http://www.catb.org/~esr/writings/magic-cauldron/), Abruf am 2004-07-10.
- [Ripperger 98] Ripperger, T. (1998): Ökonomik des Vertrauens. Analyse eines Organisationsprinzips, Tübingen: Mohr.
- [Schneider & Kenis 96] Schneider, V., Kenis, J. (1996): Verteilte Kontrolle – Institutionelle Steuerung in modernen Gesellschaften, in: Kenis, J., Schneider, V. (Hrsg.): Organisation und Netzwerke. Institutionelle Steuerung in Wirtschaft und Politik.
- [Schweik &Semenov 03] Schweik, C.M., Semenov, A. (2003): The Institutional Design of Open-Source Programming: Implications for Adressing Complex Public Policy and Management Problems, First Monday 8 (1), Chicago.
- [Shah 03] Shah, S. (2003): Understanding the Nature of Participation & Coordination in Open and Gated Source Software Development Communities, MIT Sloan School of Management, Working Paper.
- [Wynn 03] Wynn, D.E. (2003): Organizational Structure of Open-Source Projects: A Life Cycle Approach, Abstract for 7th Annual Conference of the Southern Association for Information Systems, Georgia.
- [Zimmermann 03] Zimmermann, F. (2003): Vertrauen in Virtuellen Unternehmen. In der Reihe: Szyperski et al. (Hrsg.): Planung, Organisation und Unternehmensführung, Band 85, Josef Eul Verlag, Köln.

A.4 „Virtueller Lotse: Wegweiser erfolgreicher Kompetenzentwicklung in virtuellen Teams“

Nicole Hochfeld, Joachim Zülch, Luis Barrantes

Ruhr-Universität Bochum, Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management

1. Einleitung

Im Zuge der stetig voranschreitenden Internationalisierung und Dezentralisierung der Unternehmen sowie der wachsenden Informations-, Kommunikations- und Handlungsmöglichkeiten durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien kommt es in der modernen Arbeitswelt zu einer Um- bzw. Neugestaltung der bisher gewohnten Arbeitsstrukturen (Senst, 2001). Um dem steigenden Konkurrenzdruck standzuhalten und die eigene Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, nutzen insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) vermehrt die Möglichkeit der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit.

Die zunehmende Bedeutung von Kooperationen fällt insbesondere in High-Tech-Märkten (Gahl, 1991) und hier besonders in der biotechnologischen Industrie auf (Tiedemann, 2004). Das Risiko, das mit den notwendigen Bemühungen im Bereich der Forschung und Entwicklung der High-Tech-Branche verbunden ist, ist hier aufgrund bestehender Unsicherheiten des Marktes überdurchschnittlich hoch und kann nicht von einem Unternehmen alleine getragen werden (Gahl, 1991). Insbesondere die Biotechnologie-Branche ist einem sehr dynamischen Innovationsprozess und damit einem ständigen Innovationsdruck ausgesetzt. Zur Wahrung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit sind gerade die Unternehmen der Biotechnologie-Branche auf die interorganisationale Zusammenarbeit angewiesen (Tiedemann, 2004; Buse, 2000). Mittlerweile wird der Mangel an erforderlicher Kooperations- bzw. Netzwerkfähigkeit als Hauptgrund für das Scheitern von Unternehmen dieser Branche angesehen (Gemünden et al., 1994; Tiedemann, 2004).

Damit die organisationsübergreifende Zusammenarbeit erfolgreich wird und bleibt, sehen sich Unternehmen und ihre Mitarbeiter zur Etablierung der eigenen Netzwerkfähigkeit einigen neuen Anforderungen ausgesetzt. Hierzu gehören die Neu- bzw. Umorganisation von Geschäftsprozessen, der Abbau hierarchischer Strukturen und der Aufbau kooperationsfähiger Arbeitsstrukturen, wie z.B. ein von Offenheit geprägtes und strukturiertes Informations- und Kommunikationsmanagement. Gemeinsame Normen und Werte sowie gegenseitiges Vertrauen dienen der Erleichterung der Kooperation (Picot et al., 2001).

Grundlage für den Erfolg einer organisationsübergreifenden Unternehmensentwicklung sind aber nicht zuletzt die Kompetenzen und die Motivation bzw. das Engagement der Mitarbeiter. Doch Menschen aus unterschiedlichen Firmenkulturen können nicht einfach rasch zusammengestellt und kooperationsfähig gemacht werden. „Menschen sind nicht wie auf dem Steckbrett integrierbar“ (Hofmann, 2003, S.29). Es müssen vielmehr erhebliche Anstrengungen in Bezug auf die Entwicklung der gemeinsamen Auffassung, Arbeitssprache, Methoden und Qualitätsvorstellungen aufgewendet werden (Hofmann, 2003). Mit einer zielgerichteten Entwicklung der menschlichen Fähigkeiten und Kompetenzen, beispielsweise im Rahmen eines Trainings zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen, wird die Basis für das erfolgreiche Funktionieren organisationsübergreifender projekt- oder aufgabenbezogener Zusammenarbeit und damit zu einer effektiven und effizienten Kooperation der virtuellen Partnerunternehmen gelegt. Ein solches Training zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen wird im Rahmen des Projekts InVirtO entwickelt. Dieses wird interessierten Unternehmen über den ‚Virtuellen Lotsen‘, der Internetplattform des Projekts, zur Verfügung gestellt. Der ‚Virtuelle Lotse‘ dient als Wegweiser erfolgreicher Kompetenzentwicklung in virtuellen Organisationen und soll dazu beitragen, den Prozess der Bildung und Entwicklung virtueller Teams sowie die Zusammenarbeit in virtuellen Arbeitsstrukturen wesentlich robuster zu machen. Im Folgenden wird der ‚Virtuelle Lotse‘ als Wegweiser erfolgreicher Kompetenzentwicklung am Beispiel des Trainings zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen vorgestellt.

2. Das InVirtO-Projekt und der Virtuelle Lotse

InVirtO (<http://www.invirto.de>) steht für die Abkürzung „Synchronisierte Unternehmens- und Kompetenzentwicklung in virtuellen Strukturen“. Das Projekt InVirtO bezieht sich auf die Zielsetzungen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie vorgestellten Rahmenkonzepts „Innovative Arbeitsgestaltung - Zukunft der Arbeit“.

Das Projekt InVirtO beschäftigt sich mit der Anbahnung und Gestaltung virtueller Kooperationen in der Biotechnologiebranche. Themenschwerpunkte sind a) Anbahnung und Partnersuche, b) vertrauensförderliche kooperative Strukturen, c) vertrauensförderliche Zusammenarbeit organisationsübergreifender Teams und d) Projektsteuerung und Erfolgskontrolle. Ziel ist es, geeignete Instrumente zur Unterstützung der Unternehmens- und Kompetenzentwicklung sowie zur Projektsteuerung und Erfolgskontrolle zu entwickeln und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Über die Installation einer Internetplattform – des ‚Virtuellen Lotsen‘ (www.virtueller-lotse.de) – werden die entwickelten Lösungsansätze und Instrumente zur Gestaltung der Kooperation

in virtuellen Organisationsstrukturen interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt.

Der ‚Virtuelle Lotse‘ ist anschaulich und strukturiert aufgebaut, indem die vier Themenschwerpunkte tabellarisch aufgelistet sind. Abbildung 1 zeigt das Eingangsfenster und damit den Aufbau des Virtuellen Lotsen.

Nachdem ein Account beantragt worden ist (s. Abb. 1), lassen sich durch entsprechendes Anklicken der linken blau unterlegten Leiste, die einzelnen Themenschwerpunkte abrufen. Jeder Themenschwerpunkt gibt zunächst einen kurzen Überblick über Thema und Inhalt des Arbeitspakets. Die erarbeiteten Lösungen und Instrumente sind dann durch Anklicken der entsprechenden Rubrik einzusehen bzw. abzurufen.

Synchronisierte Unternehmens- und Kompetenzentwicklung
in virtuellen Organisationsstrukturen der
Biotechnologiebranche.

**Herzlich Willkommen beim Virtuellen
Lotsen des Verbundprojektes InVirtO**

InVirtO erforscht die synchronisierte Unternehmens- und Kompetenzentwicklung in virtuellen Organisationsstrukturen der Biotechnologiebranche. Aufgabe des **Virtuellen Lotsen** ist es, die Ergebnisse zur Gestaltung der interorganisationalen Beziehungen in virtuellen Organisationsstrukturen in der Biotechnologiebranche interessierten Unternehmen über das Internet verfügbar zu machen, um eine größtmögliche Verbreitung der Forschungsergebnisse zu sichern. Hier finden Sie künftig Checklisten, Fragebögen, Leitfäden und andere praktische Ergebnisse des InVirtO-Projektes zu den Themenfeldern: Anbahnung und Partnersuche, kooperative Arbeitsstrukturen, organisationsübergreifende Teams, Projektsteuerung und Erfolgskontrolle.

Weitere Informationen zu InVirtO finden Sie hier.

Login

Passwort

☐ An diesem Rechner angemeldet bleiben

[Account beantragen](#)

InVirtO ist ein vom BMBF, Förderschwerpunkt "Innovative Arbeitsgestaltung - Zukunft der Arbeit", gefördertes Projekt.
Sie sind der 1103. Besucher
Letzte Änderung am 07.06.2005

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Abbildung 1: Der Virtuelle Lotse

Der Aufbau des ‚Virtuellen Lotsen‘ bzw. die Anordnung der Themenschwerpunkte entspricht in gewisser Weise auch der zeitlichen Abfolge in der sich die Unternehmen bei Eingehen organisationsübergreifender Kooperation mit den Themen beschäftigen. So erhält der Interessent zuerst Informationen und Hilfestellungen zur Anbahnung und Partnersuche für die geplante Kooperation z.B. in Form von Checklisten für die Partnersuche und Musterverträgen für Vertraulichkeitsvereinbarungen.

Da für eine organisationsübergreifende Zusammenarbeit und damit einhergehend für die Etablierung organisationsübergreifender Teamarbeit bestimmte organisationale sowie personale Voraussetzungen erfüllt sein müssen, wurde in InVirtO ein Selbsteinschätzungsinstrument zu interorganisationalen Beziehungsfähigkeit entwickelt. Im Bereich

des Themenschwerpunkts b) „vertrauensförderliche kooperative Arbeitsstrukturen“ hat das Unternehmen die Möglichkeit die Selbsteinschätzung online im ‚Virtuellen Lotsen‘ vorzunehmen und sich direkt die Ergebnisse anschauen zu können. So können relevante Stärken und Verbesserungspotentiale auf personaler und organisationaler Ebene für eine erfolgreiche zwischenbetriebliche Kooperation identifiziert werden.

Zur Verbesserung der personalen Fähigkeiten wurde im Rahmen des InVirtO-Projektes ein Teamtraining zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen entwickelt (Themenschwerpunkt c). Dieses ist im ‚Virtuellen Lotsen‘ dem Aufbau folgend an dritter Stelle abrufbar und kann nach der Identifizierung von Verbesserungspotentialen durch das Selbsteinschätzungsinstrument im jeweiligen Unternehmen von qualifizierten Trainern aus dem Bereich der Personalentwicklung eingesetzt werden.

Schließlich werden an vierter Stelle interessierten Unternehmen Informationen und Instrumente zur Projektsteuerung und Erfolgskontrolle (Themenschwerpunkt d) angeboten.

In die entwickelten Instrumente und Lösungsansätze für eine effiziente Zusammenarbeit in virtuellen Strukturen fließen sowohl die Praxiserfahrungen der InVirtO-Partnerunternehmen als auch wissenschaftliche Ergebnisse (Literaturrecherchen, Fragebogenentwicklung etc.) mit ein.

Der ‚Virtuelle Lotse‘ soll damit eine strategische Orientierungshilfe für KMU der Biotechnologiebranche sein und nach Abschluss des Projekts eigenständig und unabhängig etabliert werden. Er soll Unternehmen die Möglichkeit geben, die eigene Netzwerkfähigkeit zu überprüfen, interne Strukturen gegebenenfalls anzupassen und den Prozess der Bildung und Entwicklung virtueller Teams unterstützen, um die Erfolgswahrscheinlichkeit einer geplanten oder bereits eingegangenen Kooperation zu erhöhen. Im Folgenden wird das Teamtraining zum erfolgreichen Arbeiten in virtuellen Projektteams als Beispiel für den Inhalt und Nutzen des ‚Virtuellen Lotsen‘ dargestellt.

3. Die Entwicklung des Teamtrainings in InVirtO

Bei der Entwicklung des Teamtrainings ging es zunächst darum, festzustellen, welche Inhalte für die Arbeit in virtuellen Arbeitsstrukturen relevant sind. Dazu wurde einerseits eine Literaturrecherche durchgeführt, andererseits auf die Praxiserfahrung der InVirtO-Partnerunternehmen zurückgegriffen, um den Besonderheiten der Arbeit in virtuellen Teams gerecht zu werden. Auf die theoretische Grundlage der Spezifika virtueller Teams und die sich daraus ergebenden personalen und organisationalen Voraussetzungen soll hier nur verkürzt eingegangen werden. Für eine ausführlichere Darstellung dieses Sachverhalts vergleiche (Hochfeld & Zülch).

3.1 Spezifika der virtuellen Teamarbeit

Virtuelle Teams sind „flexible Gruppen standortverteilter und ortsunabhängiger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die auf der Grundlage von gemeinsamen Zielen bzw. Arbeitsaufträgen ergebnisorientiert geschaffen werden und informationstechnisch vernetzt sind“ (Konradt und Hertel, 2002). Im Gegensatz zu konventionellen Teams arbeiten virtuelle Teams also nach dem „anytime-anyplace-Prinzip“ aufgaben- oder projektbezogen über Raum-, Zeit-, und Organisationsgrenzen hinweg. Wesentliche Spezifika der virtuellen Teamarbeit sind daraus ableitend die Multimedialisierung, d.h. die weitgehende Kommunikation und Information über technische Medien, sich daraus ergebende veränderte Rahmenbedingungen für die Prozesse der Teamkoordination, der Teamführung und für den Umgang mit der informellen Kommunikation sowie die sich aus der hohen Aufgabenorientierung ergebende heterogene Teamzusammensetzung.

Die Kommunikation und der Informationss Austausch über technische Medien erfordert eine medienkonforme Anpassung der Organisation bzw. der Arbeitsprozesse und ihrer Mitarbeiter (Reichwald, 1998). Denn durch die massive Reduktion der face-to-face-Kommunikation und dem gleichzeitigen Anstieg der Kommunikation über Internet, E-Mail und Telefon entfällt die räumliche Nähe als zentraler Faktor der Zusammenarbeit; die soziale Präsenz, das über die Medien vermittelte Gefühl der Nähe und Anwesenheit des Kommunikationspartners, ist reduziert. (Hofmann, 2003, McGrath & Hollingshead, 1994). Die damit einhergehende Reduktion der nonverbalen Anteile in der Kommunikation zieht massive Veränderungen nach sich, wie Veränderungen im Schriftstil, in der Ausdrucksform sowie der Reaktionszeit und die Ausführlichkeit der Informationen (Hofmann, 2003). Hier besteht die Gefahr einer Verminderung der Effektivität und des Auftretens von Missverständnissen durch ein unzureichendes Informations- und Kommunikationsmanagement, wodurch es zu ungleichmäßigen Informationsverteilungen, Informationsüberflutungen und Verzerrungen im Kommunikationsablauf kommen kann. Aufgaben werden dann ungenau oder gar nicht bearbeitet oder aber parallel oder zu spät ausgeführt und dadurch unbrauchbar (Hesse et al., 1997, Durnell Cramton, 1997). Missverständnisse können ebenso durch unterschiedliche Bedeutungsbeimessung oder Missinterpretationen relevanter Teilinformation aufgrund unzureichender inhaltlicher wie kontextueller Darstellung entstehen. Ebenso kann der Umgang mit bzw. die Interpretation der Kommunikationsstile – bedeutet sie Zustimmung, Abwesenheit, Vermeidung eines Konflikts oder technische Probleme? – zu Missverständnissen und Blockaden in der Zusammenarbeit führen (Senst, 2001).

Somit führt die mediale Kommunikation über Raum und Zeit hinweg nicht nur zu Veränderungen in der Kommunikation selbst, sondern auch zu veränderten Bedingungen in der Teamkoordination. Mit der Reduktion des face-to-face-Kontaktes reduziert sich

auch die informelle Kommunikation unter den Teammitgliedern oder fällt komplett weg. Soziale Aspekte treten in den Hintergrund und die gegenseitige Vertrauensbildung wird erschwert (Steinheuser & Zülch, 2004), was zu einer erschwerten Konsensfindung führen kann.

Daher ist zur Handhabung der Spezifika der virtuellen Teamarbeit eine effektive Gestaltung der Kommunikation, Kooperation und Koordination in virtuellen Teams mit wechselnden Aufgaben und Zusammensetzungen entscheidend (Hochfeld & Zülch).

3.2 Voraussetzungen für die Arbeit im virtuellen Team

Die besprochenen Besonderheiten der Arbeit in virtuellen Arbeitsstrukturen erfordern organisationale und personale Voraussetzungen, die für die erfolgreiche Etablierung virtueller Teams im Unternehmen notwendig sind.

Hinsichtlich der organisationalen Voraussetzungen finden sich in der einschlägigen Literatur an erster Stelle die Unterstützung der virtuellen Teamarbeit durch das Topmanagement, die Schaffung struktureller Regelungen hinsichtlich der Entscheidungs- und Verantwortungsbereiche der Mitarbeiter (Specht & Kahnmann, 2000), die Bereitstellung notwendiger Ressourcen und qualifizierter Mitarbeiter sowie die Sicherstellung der Qualität und des adäquaten Umgangs mit den eingesetzten IuK-Technologien (Hofmann & Götz, 2000). Die organisationalen Voraussetzungen müssen so geschaffen sein, dass die Mitarbeiter teamfähiges und kooperatives Verhalten auch zeigen können. Die Organisation bestimmt den Erfolg der Teamarbeit durch das Setzen von Grenzen und Handlungsspielräumen (Bungard, 1995).

Entscheidend für eine erfolgreiche Zusammenarbeit im virtuellen Team und zur Verminderung von Missverständnissen und Konflikten ist die Etablierung eines mit den Teammitgliedern gemeinsam erarbeiteten Informations- und Kommunikationssystems. Hierunter fallen Regeln zur Erreichbarkeit, Reaktionszeit und Gestaltung und Verteilung von Informationen, die dem Phänomen der Kommunikationsstille entgegenwirken sowie die kontextuelle und inhaltliche Einordnung von Nachrichten erleichtern sollen.

Dem erschwerten Vertrauensaufbau im virtuellen Kontext durch Wegfall einer gemeinsamen Geschichte und gemeinsamen Erfahrungen wirkt eine offene Kultur, unternehmensinterne Werte und Normen sowie eine klare Rollenzuschreibung innerhalb des Unternehmens entgegen, mit denen Mitarbeiter auch ohne strukturelle Vorgaben in der Lage sind, Aktivitäten des virtuellen Teams mit einzelnen Organisationseinheiten aufeinander abzustimmen (Specht & Kahnmann, 2000). Ebenso sind gelegentliche face-to-face-Kontakte für den Aufbau von Vertrauen bedeutsam (Steinheuser & Zülch, 2004).

Da virtuelle Teams aufgrund der räumlichen, zeitlichen und teilweise auch organisationalen Trennung der Teammitglieder viel mehr Zusammenhalt und Führung benötigen

als konventionelle Teams, hat die Teamführung die Aufgabe, einerseits aufgabenorientiert durch Sicherstellung der Koordination und Planung des Projekts das Team schnell aktionsfähig zu machen und deren Produktivität zu fördern. Andererseits muss sie den vertrauensbasierten Zusammenhalt über die Distanz der Teammitglieder durch Förderung der Motivation, Integration informeller Aktivitäten und Vermittlung bei Konflikten sichern (Senst, 2001). Ebenso ist eine ausgewogene Teamzusammensetzung hinsichtlich der Kompetenzen und Eigenschaften zu gewährleisten, in der Art, dass sich die Teammitglieder mit ihren Arbeitsweisen, Stärken und individuellen Vorlieben gegenseitig ergänzen (Block, 2000).

Den organisationalen Voraussetzungen stehen die personalen Voraussetzungen für eine erfolgreiche organisationsübergreifende Zusammenarbeit gegenüber. Mitarbeiter eines virtuellen Teams müssen aufgrund der Arbeitsstrukturen neben ihrer Fachkompetenz einerseits eine hohe intrinsische Motivation mitbringen, Verantwortungsbereitschaft, Leistungsorientierung und die Fähigkeit besitzen, auf die Anerkennung von Einzelleistungen zu verzichten, um sich gleichzeitig immer wieder selbst motivieren zu können (Hegewald, 2003; Nievergelt, 2003). Medienkompetenz wird durch die medialen Kommunikationsformen zu einer Schlüsselkompetenz. Ebenso müssen sie selbständiges ergebnisorientiertes Arbeiten bevorzugen. Die Identifikation mit der Aufgabe ist unverzichtbar. Eine hohe Kommunikations- und Teambereitschaft bilden Bedingungen für die Arbeit im virtuellen Team (Nievergelt, 2003), ebenso wie eine hohe kulturelle Sensibilität und die Fähigkeit zur interkulturellen Integration (Hahn, 1988). Eine erhöhte Konfliktlösungsfähigkeit ermöglicht das eigenständige Auffinden konstruktiver Lösungen (Krystek et al, 1997).

3.3 Praxiserfahrung der InVirtO-Partnerunternehmen

Zur Ermittlung der Praxiserfahrung wurden in Workshops und in darauf aufbauenden Befragungen der InVirtO-Partner relevante förderliche und hinderliche personale Faktoren sowie relevante förderliche und hinderliche organisationale Faktoren in der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit gesammelt und zusammengestellt. Hierbei ergab sich eine weitgehende Deckung mit den personalen und organisationalen Voraussetzungen aus der einschlägigen Literatur. Dies trifft vor allem auf die Etablierung eines effektiven Informations- und Kommunikationsmanagement zu.

Gemäß den Praxiserfahrungen der InVirtO-Partner liegen die personalen Voraussetzungen für eine erfolgreiche organisationsübergreifende Zusammenarbeit in den Fähigkeiten und Eigenschaften der Mitarbeiter. Zu den relevanten Fähigkeiten werden Fachkompetenz, Kommunikations- und Konfliktfähigkeit sowie ein effektives Zeitmanagement gezählt. Bedeutende Eigenschaften sind Zuverlässigkeit, Kooperations- und Integ-

rationsbereitschaft und Leistungs- bzw. Ergebnisorientierung. Als hinderlich bei den personalen Faktoren wurde eine mangelnde Angstfreiheit genannt, die sich durch mangelnde Anerkennung, Handlungsunsicherheit und persönliche Einschränkungen ergibt. Bei den Voraussetzungen, die das Unternehmen zur effektiven organisationsübergreifenden Zusammenarbeit beisteuern kann, wurde eine ausgewogene Teamzusammensetzung und eine ergebnisorientierte Teamführung, die klare Kompetenz- und Verantwortungsbereiche festlegt, genannt. Die Gewährleistung eines horizontalen sowie vertikalen Informationsflusses sowie ein effektives Informationsmanagement wurden als sehr wichtig erachtet. Ebenso erschien eine Teamkultur bedeutend, die eine gegenseitige Unterstützung, offene Kommunikation und Information fördert. Um Vertrauen aufbauen zu können, wurden Gelegenheiten zum Aufbau persönlicher Beziehungen und die Möglichkeit zur Etablierung vertrauensschaffender Verhaltensweisen als wichtig erachtet. Die Organisation sollte weiterhin für klare und realistische Zielsetzungen und für die Unterstützung der Teamarbeit durch das Management Sorge tragen.

Aus den gesammelten Ergebnissen aus Theorie und Praxis wurden schließlich die relevanten Inhalte des Teamtrainings festgelegt. Hierzu gehören dementsprechend vor allem die Förderung sozialer und kommunikativer Kompetenzen, der Vertrauensaufbau im Team und der Aufbau eines effektiven Informationsmanagements.

4. Das Training zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen

4.1 Der Aufbau des Trainings

Die als relevant erachteten Themenfelder des Trainings wurden ihrer Inhalte entsprechend zu fünf Modulen zusammengefasst. Diese fünf Module sind: *„Einführung in virtuelle Teamstrukturen“*, *„Steigerung der organisationsübergreifenden Teaminteraktion“*, *„Gestaltung erfolgreicher Kommunikation im virtuellen Team“*, *„Konstruktiver Umgang mit Konflikten in der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit“* und *„Collaboration-Tools“*.

Zu den ersten vier Modulen wurden jeweils ein Trainerleitfaden, dazugehörige Foliensätze und Übungen bzw. kleine Übungsszenarien erstellt. Ebenso liegen Literaturangaben zur Erarbeitung der Thematik vor. Die Collaboration-Tools lernen die Teilnehmer durch eine kleine theoretische Einführung (vgl. Körner, 2003) sowie innerhalb der Übungsszenarien anwendungsorientiert kennen.

Den Trainerleitfaden ist jeweils tabellarisch das Lernziel mit den entsprechend durchzuführenden Inhalten und die Dauer jeder Einheit zu entnehmen. Weiterhin sind die zugehörigen Foliensätze, Methoden und benötigten Materialien für die jeweiligen Einheiten angegeben. Zur Einarbeitung und Vorbereitung auf das Training sind im Leitfaden ebenfalls die Literaturangaben hinterlegt. Abbildung 2 zeigt Auszüge aus dem Trainerleitfa-

den für ein eintägiges Training, für das Elemente aus allen Modulen zusammengestellt wurden.

Zeit	Lernziel/Thema	Methode	Material	Literatur
10–15 Min.	Begrüßung, Tagesablauf (Gliederung, Zeiten, Themen), gegenseitige Vorstellung	Theoretischer Input Übungen	• Namensschilder • Blöcke & Stifte	
....	<u>Einführung:</u>			
10 Min	.... • Spezifika virtueller Teams • Vor- und Nachteile virtueller Teamarbeit	• Theoretischer Input	• Folie 1-13 • Metaplanwand	• Block, C.H. (2000)
10 Min	.... • Teamentwicklungsmodelle	• Kraftfeldanalyse	• Stifte, Eddings • Karten • Flipchart	• Konradt, U. & Hertel, G. (2002)
20 Min	• Mediale Kommunikation: - Problembereiche der Kommunikation im virtuellen Team - Media Richness	• Theoretischer Input	• Folien 1-10 • Folien 1-9	• Nievergelt, Y. (2003)
15-20 Min	.... • Collaboration-Tools in der Praxis	• Theoretischer Input		• Pohl, M. & Witt, J. (2000)
60-90 Min	<u>Szenario zu bisherigen Lerninhalten:</u> • „Problematik der Kommunikations- & Informationszulieferung“	• Rollenspiel	• Arbeitsblätter • Technik: PC's, Kamera, Headset	• Senst, E. (2001) • Hofmann, J. (2003) • Reichwald, R. et al. (1998)

Abbildung 2: Auszug aus dem Trainerleitfaden für ein eintägiges Training

Mittels der Bereitstellung dieses Materials im ‚Virtuellen Lotsen‘ soll im Rahmen des InVirtO-Projekts dafür Sorge getragen werden, dass ein Trainer aus dem Bereich der Personalarbeit bzw. der Personalentwicklung sich in das Teamtraining einarbeiten und dieses im Unternehmen durchführen kann.

Die Teilnehmer sollen durch die theoretischen Anteile des Trainings wesentliche Aspekte der Zusammenarbeit im virtuellen Team vermittelt bekommen. In praktischen Übungen, wie kleinen Rollenspielen aus dem Alltag der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit, sollen diese Themen vertieft werden und dem Teilnehmer einen Lerntransfer für seine alltägliche Arbeit ermöglichen.

4.2 Inhalte der fünf Module des Trainings zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen

Die Inhalte der einzelnen Module werden nun im Folgenden beschrieben. Das Modul „*Einführung in virtuelle Teamstrukturen*“ befasst sich mit der Einführung in das Thema virtuelle Teamarbeit. Es sollen Vor- und Nachteile von Teamarbeit im Allgemeinen und der virtuellen Teamarbeit erarbeitet sowie Besonderheiten virtueller Teams herausgestellt werden.

Erfolgsvariablen der virtuellen Teamarbeit sollen den Mitarbeitern im Modul „*Steigerung der organisationsübergreifenden Teaminteraktion*“ vermittelt werden. Hier geht es einmal um die Ermittlung und Spiegelung der aktuellen Teamzusammensetzung mit ihren personalen Stärken und Schwächen sowie um die Vermittlung der Teamentwick-

lungsprozesse. Ein weiterer Themenblock beschäftigt sich mit Faktoren, wie Vertrauensbildung und Arbeiten mit und in verschiedenen (Unternehmens-) Kulturen und Zeit-zonen. Die Teilnehmer bekommen bspw. die Aufgabe, einzuschätzen, welcher Zeitpunkt mitteleuropäischer Zeit optimal für ein virtuelles Teammeeting ist, dessen Mitglieder rund um den Erdball (Australien, Asien, Europa, Amerika) arbeiten, wenn das Meeting bei möglichst vielen Teammitgliedern in der Kernarbeitszeit (8h -17h) liegen soll. Der Erkenntnisgewinn soll hierbei darin liegen, sich erstens der Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungen bewusst zu werden und zweitens zu realisieren, dass der Termin für folgende Meetings in der Art wechseln sollte, dass jedes Teammitglied auch mal unangenehme Arbeitszeiten in Kauf nehmen muss.

Im Modul „*Gestaltung erfolgreicher Kommunikation im virtuellen Team*“ wird der Prozess der menschlichen Kommunikation anhand von kommunikationspsychologischen Modellen erläutert. Die Bedeutung der nonverbalen Anteile in der Kommunikation und ihre Reduktion bei der medialen Kommunikation sollen den Teilnehmern anhand von Übungen veranschaulicht werden. Anhand des 4-Ohren-Modells (vgl. Schulz von Thun, 2001) können Möglichkeiten der Fehlinterpretation in der schriftlichen Kommunikation untereinander in Kleingruppen ausprobiert und besprochen werden. Ebenso werden Möglichkeiten zur Kommunikation im virtuellen Raum aufgezeigt und im Sinne der „Media Richness-Theorie“ (vgl. Reichwald, 1998) erarbeitet, welches Medium wann, in Abhängigkeit von der Situation, am sinnvollsten und effektivsten eingesetzt wird. Darüber hinaus haben die Teilnehmer die Aufgabe, in Kleingruppen Regeln zur Kommunikation und Information untereinander zu erarbeiten. Berücksichtigt werden soll dabei u. a. der Umgang mit Kommunikationsstile, die Verteilung von Informationen und die Handhabung dieser zur besseren Verständlichkeit.

Das Modul „*Konstruktiver Umgang mit Konflikten in der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit*“ schließlich befasst sich mit der Entstehung und den Auftretensmöglichkeiten von Konflikten in der organisationsübergreifenden Zusammenarbeit, ersten Konfliktlösungsmöglichkeiten sowie Strategien zur Vermeidung von Konflikten. Da im virtuellen Team durch den geringeren persönlichen Kontakt ein höheres Potential für Missverständnisse aufgrund mangelnder Absprachen und schlechter Abstimmung besteht, können hier kleinere Unstimmigkeiten schneller eskalieren als in konventionellen Teams (vgl. Konradt & Hertel, 2002). Es werden daher insbesondere präventive Maßnahmen des Konfliktmanagements mit den Teilnehmern erarbeitet.

Im Rahmen des Moduls „*Collaboration-Tools*“ werden den Teilnehmern mediale Techniken der Gruppenarbeit theoretisch aufgezeigt (vgl. Körner, 2003). Diese können dann innerhalb kleiner Szenarien praktisch ausprobiert werden und in Rollenspielen aktiv mit eingebaut werden. Z. B. bekommen die Teilnehmer die Aufgabe, ein vorgege-

benes Problem, in dem es um eine verspätete Informationsweitergabe und verzögerte Kommunikation untereinander geht, zu lösen. Dazu stehen ihnen die Kommunikationsmöglichkeiten E-Mail, Chat, Telefon und Videokonferenz zur Verfügung. So haben die Teilnehmer die Möglichkeit, verschiedene Kommunikationswege in ihren Auswirkungen auszuprobieren und bisherige Lerninhalte praxisnah anzuwenden.

Zusammen betrachtet verfügen die Module über ein breites Spektrum an Möglichkeiten, Mitarbeitern in virtuellen Teams die Spezifika und Kompetenzen, die für diese Art der Teamarbeit notwendig sind, zu vermitteln.

5. Einsatzmöglichkeiten und Ausblick

Die Durchführung des gesamten Spektrums aller Module würde sicherlich mehrere Tage in Anspruch nehmen. Da dies in der Praxis nur selten möglich ist, wurde ein Konzept für ein eintägiges Training erstellt, das die Themenschwerpunkte aus den einzelnen Modulen zusammenfasst. Dieses Training wird zur Zeit evaluiert und revidiert. Ebenfalls soll ein Konzept für ein zweitägiges Training erstellt werden. Nach Abschluss des Projekts werden die Module und die einzelnen Konzeptualisierungen des Trainings der breiten Öffentlichkeit über den ‚Virtuellen Lotsen‘ zur Verfügung gestellt.

Damit soll Unternehmen eine Möglichkeit an die Hand gegeben werden, durch den Einsatz dieses Schulungstools die Prozesse der Bildung und Entwicklung virtueller Teams sowie der Zusammenarbeit in virtuellen Arbeitsstrukturen zu optimieren. Die Mitarbeiter in virtuellen Teams können auf diese Weise für die Risiken und Chancen, die diese neue Form der Zusammenarbeit mit sich bringt, sensibilisiert werden und in den erforderlichen technischen und sozialen Kompetenzen gestärkt werden. Solch ein Qualifizierungskonzept führt darüber hinaus zu einer innerbetrieblichen Weiterbildung und Stärkung der Human Resources im Unternehmen, was wiederum zu einer besseren Darstellung nach außen führt. Schulungstools, wie das Training zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen, helfen Unternehmen somit nicht nur, virtuelle Kooperationen effizient und vertrauenswürdig zu gestalten, sondern auch die eigene Marktposition im internationalen Wettbewerb zu sichern oder zu verbessern.

Literatur

- Block, C. H. (2000). Von der Gruppe zum Team: Wie Sie die Zusammenarbeit in zukunftsorientierten Unternehmen verbessern. München: Beck.
- Bungard, W. (1995). Team- und Kooperationsfähigkeit. In: W. Sarges (Hrsg.). Managementdiagnostik (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Buse, S. (2000). Wettbewerbsvorteile durch Kooperationen. Erfolgsvoraussetzungen für Biotechnologieunternehmen. Wiesbaden: Gabler.
- Durnell Cramton, C. (1997). Auszug aus: Information problems in dispersed teams. Academy of Management Best Paper Proceedings.
[http://www.som.qmu.edu/cramton/orgworkshop/working across distance.html](http://www.som.qmu.edu/cramton/orgworkshop/working%20across%20distance.html).
- Gahl, A. (1991). Die Konzeption strategischer Allianzen. Berlin: Duncker & Humbolt.
- Gemünden, H.G., Heyderbreck, P. & Herden, R. (1994). Technological Interweavement, A Means of Achieving Innovation Success. R&D Management, 22, 359-375.
- Hahn, D. (1988). Führung und Führungsorganisation. ZfbF, 40, 2, 112-137.
- Hegewald, B. (2003). Virtuelle Unternehmen. Eine funktionsübergreifende Analyse – dargestellt am Beispiel Call Center. Marburg: Tectum.
- Hesse, F.W., Garsoffsky, B., Hron, A. (1997). Interface-Design für computergestütztes kooperatives Lernen. In: L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.). Information und Lernen mit Multimedia. (2. überarb. Aufl.). Weinheim.
- Hochfeld, N. & Zülch, J. (in Druck). Training zur Teamentwicklung in virtuellen Strukturen. In: Neuendorff, H. & Ott, B. (Hrsg.). Unternehmensübergreifende Prozesse und ganzheitliche Kompetenzentwicklung. Berlin, usw.: Peter Lang.
- Hofmann, J. (2003). Besser arbeiten in Netzwerken: Wie virtuelle Unternehmen Erfolg haben. Aachen: Shaker.
- Hofmann, J. & Götz, A. (2000). Strategiestudie virtueller Unternehmen. Bestandaufnahme und Aktionsmatrix virtueller Unternehmen in Baden-Württemberg. Internet:http://isolde.is.iao.fhg.de/Brochure/Articles/German%202002AKIDA_Conference.pdf.
- Körner, E. (2003). Collaborationtools – Wann sollte man sie einsetzen?. A’PARI Consulting GmbH. [http://www.competence-site.de/wissensmanagement.nsf/5C32ED90AD2EAA11C1256DCB00448DA5/\\$File/collaborationtools_apari.pdf](http://www.competence-site.de/wissensmanagement.nsf/5C32ED90AD2EAA11C1256DCB00448DA5/$File/collaborationtools_apari.pdf)
- Konradt, U. & Hertel, G. (2002). Management virtueller Teams: Von der Telearbeit zum virtuellen Unternehmen. Weinheim und Basel: Beltz.
- Krystek, U., Redel, W. & Reppegather, S. (1997). Grundzüge virtueller Organisationen. Elemente und Erfolgsfaktoren, Chancen und Risiken. Wiesbaden: Gabler.

-
- McGrath, J.E. & Hollingshead, A.B. (1994). Groups interacting with technology: ideas, evidence, issues, and an agenda. Sage library of social research, Bd.194, Thousand Oaks, California.
- Nievergelt, Y. (2003). Virtuelle Teamarbeit. Problembereiche der grenzenlosen Zusammenarbeit. Diplomarbeit. Universität Zürich.
http://www.ifi.unizh.ch/lifiadmin/staff.rofrei/DA/DA_Arbeiten_2003/Nievergelt_Yvonne.pdf
- Picot, A., Reichwald, R, Wigand R.T. (2001). Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management. (4. vollst. überarb. und erw. Aufl.) Wiesbaden: Gabler.
- Reichwald, R. (1998). Telekooperation : verteilte Arbeits- und Organisationsformen. Berlin: Springer.
- Schulz von Thun, F. (2001). Miteinander reden 1 – Störungen und Klärungen, Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Senst, E. (2001): Virtuelle-Teamarbeit. Ein Lernprogramm im Medienverbund zur Einrichtung und Betreuung virtueller Teams. Norderstedt: Books on demand GmbH.
- Specht, D. & Kahnmann, J. (2000). Virtuelle Organisation. Wege zur Gestaltung und Anwendung virtueller Unternehmen. München: TCW Transfer-Centrum GmbH.
- Steinheuser, S. & Zülch, J. (2004). Kann personales Vertrauen virtuell produziert und reproduziert werden?. In: M. Engelen & K. Meißner (Hrsg.). Virtuelle Organisation und neue Medien 2004 – Workshop GeNeMe 2004 Gemeinschaft in Neuen Medien. Lohmar: EUL.
- Tiedemann, G. (2004). Innovationskraft umsetzen in marktfähige Produkte – Eine Herausforderung für den Pharmastandort Deutschland. GoingPublic – Magazin, 8. Jahrgang 2004, Sonderausgabe „Biotechnologie 2004“, S. 42-44.

A.5 Serviceorientierte Gestaltung mobiler Verwaltungsprozesse

Angela Frankfurth¹, Michael Knopp¹, Oliver Gerstheimer²

¹Universität Kassel, ITeG - Forschungszentrum für Informationstechnik-Gestaltung

²Fachbereich Kunsthochschule, FG System Design

1. Grundlagen einer serviceorientierten mobilen Verwaltung

Die Idee einer mobilen Verwaltung¹ entspringt der Kombination von drei derzeit wirkenden Entwicklungslinien. Als erstes zu nennen ist das Electronic Government, das aufbauend auf der Einführung der elektronischen Datenverarbeitung nun zu einer umfassenden Vernetzung der Verwaltung führt. Diese Vernetzung wirkt zum einen intern durch die Verbindung auch horizontal zueinander stehender Verwaltungseinheiten, zum anderen extern durch die verstärkte Einbindung von Bürgern und Unternehmen in Arbeitsabläufe der Verwaltung durch das Internet. In Verbindung hierzu stehen die verwaltungsorganisatorischen Bestrebungen, zentrale Front Offices anzubieten, die dem Bürger oder den Unternehmen im Sinne eines One Stop Governments zur Verfügung stehen und die Bearbeitung der Vorgänge in fachlich spezialisierten und zusammengefassten Back Offices abwickeln. Hinsichtlich des Front Offices lässt sich nun die dritte angesprochene Entwicklungslinie integrieren: die steigende Verbreitung mobiler Kommunikationsgeräte und der fortschreitende Funktionsumfang mobiler Informations- und Kommunikationstechnik. Neben die zeit- und ortsunabhängige Information durch Vernetzung treten der ortsunabhängige Zugriff und die Ortsunabhängigkeit der Arbeitsvorgänge. Durch diese Entwicklung kann das im Internet angebotene Front Office der Verwaltung auch mobil in Anspruch genommen werden und erfährt eine Erweiterung des potentiellen Kundenkreises [Rein95]. Viel bedeutsamer aber ist, dass die Verwaltung bei geeigneten Zielgruppen und Prozessen mittels mobiler Mitarbeiter weit mehr vor Ort tätig werden kann. Die Schnittstelle (Information, Kommunikation und Interaktion) zwischen Verwaltung und Kunden kann damit noch weiter in Richtung der Kunden verlagert werden, die Organisations- und Infrastruktur der Verwaltung wird in Teilen virtuell. Leitbilder bei der Nutzung dieser Möglichkeiten müssen Effizienz und Serviceorientierung der entwickelten Anwendungen und Dienste sein.

¹ Der Mobilitätsbegriff wird in diesem Beitrag hinsichtlich der folgenden Ausprägungen verwendet: er meint die räumliche Mobilität von Verwaltungsmitarbeitern im Rahmen ihrer Verwaltungstätigkeit, die räumliche Mobilität von informations- und kommunikationstechnischen Geräten zur Ausübung der Tätigkeiten sowie die hierfür ebenfalls erforderliche Mobilität von Daten bzw. Informationen.

2. Entwicklungstrends

Für die Gestaltung serviceorientierter und damit nicht zuletzt kundenorientierter Verwaltungsleistungen ist es wesentlich, zu erkennen, wie sich der Bedarf an öffentlichen Dienstleistungen entwickeln wird. Hierfür ist ein möglichst umfassender Blick auf die Entwicklung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen notwendig. Hierzu zählen u.a. sozio-kulturelle, techno-ökonomische und sozio-technische Entwicklungen ebenso wie Entwicklungen innerhalb der öffentlichen Verwaltungen.

Zu den sozio-kulturellen Trends gehört beispielsweise die demografische Entwicklung, die durch die relative Alterung der Bevölkerung unter anderem den Bedarf an Erziehungs- und Ausbildungsleistungen sowie an sozialen und gesundheitsbezogenen Betreuungsleistungen bzw. an Versorgungsleistungen für ältere Menschen beeinflusst [vgl. Grun96].

Die Betrachtung des techno-ökonomischen Systems zeigt, dass technologische Entwicklungen als Katalysator für Veränderungen innerhalb der Verwaltungen wirken können. Ein wesentlicher Aspekt für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien ist die Wirtschaftlichkeit der Anwendungen sowie die Möglichkeit von Einsparungen. Neben dem Wirtschaftlichkeitsaspekt, bei dem Einsparungen im Vordergrund stehen, sollten jedoch auch – gerade vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung – kundenorientierte, bürgernahe Ansätze berücksichtigt werden, die die Zufriedenheit der Bürger zum Ziel haben. Hier muss die Gestaltung der Technologie und der Organisation aus Kundensicht erfolgen, ohne zunächst die Wirtschaftlichkeit der Lösung zu betrachten.

Der Begriff „sozio-technisch“ beschreibt die wechselseitigen Einflüsse von sozialen und technischen Systemen. Sozio-technische Trends sind hier unter zwei Aspekten zu berücksichtigen: einmal aus gesellschaftlicher Sicht² und einmal aus der Sicht der Verwaltung³. Ein sozio-technischer Trend in der Gesellschaft ist z.B. die aufgrund der großen Verbreitung von mobilen Endgeräten vielfältige, orts- und zeitunabhängige Nutzung von Kommunikationsmöglichkeiten, die die Erwartungshaltungen gegenüber Organisationen hinsichtlich der von ihnen zur Verfügung gestellten Kommunikationskanäle beeinflusst. Diese sollen aus ökonomischer Sicht effizient und aus rechtlicher Sicht vor allem sicher sein.

Als Organisation stellt die Verwaltung ein besonderes soziales System dar. Organisationen im Allgemeinen und die Verwaltung im Besonderen sind durch einen hohen Grad an formal definierten Regeln, Funktionen und Entscheidungswegen

² Wechselseitiger Einfluss zwischen Technologien und Gesellschaft.

³ Wechselseitiger Einfluss zwischen Technologien und Organisation sowie zwischen Mitarbeitern und Technologien.

gekennzeichnet. Somit ist die Kommunikation unter den Organisationsmitgliedern ein sehr relevanter Aspekt, der durch Techniken unterstützt werden kann, die sich wiederum auf die Kommunikation und damit auf die Organisation auswirken können. Technik und soziales System stehen hier in einer sich wechselseitig beeinflussenden Beziehung. Damit wird auch deutlich, dass die Optimierung des einen Systems nur unter Berücksichtigung des jeweilig anderen Systems erfolgen sollte.

Zu den verwaltungsinternen Entwicklungen gehören beispielsweise die Herstellung eines zweistufigen Verwaltungsaufbaus, der Bürokratieabbau [Hill04], das Neue Steuerungsmodell (New Public Management), aber auch der Ausbau von Bürgerbüros als einheitliche Anlaufstelle für den Bürger. Auf Bundesebene sind die Bestrebungen in der Initiative „Moderner Staat – Moderne Verwaltung“ gebündelt. Ein weiterer Trend ist die Zusammenarbeit der öffentlichen Verwaltung mit externen Partnern beispielsweise in Form von Public Private Partnerships. Weitere Trends zeichnen sich mit der Konzentration auf Kernkompetenzen und der Einnahme verschiedener Rollen durch die Verwaltungsmitarbeiter ab. Diese Trends erfordern auf Seiten der Verwaltungsmitarbeiter eine hohe Flexibilität sowie eine Steigerung der persönlichen und fachlichen Kompetenzen [vgl. oV05a].

3. Ziel- und Bedürfnisgruppen

Das Angebot eines mobilen Front Offices erscheint nicht für jede Art von Verwaltungstätigkeit und erst Recht nicht mit Blick auf jede Zielgruppe sinnvoll. Da der Aufwand bei der Aufgabenerfüllung durch einen mobilen Verwaltungsmitarbeiter in jedem Fall höher ist als bei einer reinen Internettransaktion oder -interaktion, ist letzteres vor allem bei Massen Anwendungen oder entsprechend kompetenten Bevölkerungsteilen vorzuziehen. Nicht immer werden die Kundenorientierung und der Wunsch der Kunden nach persönlichem Kontakt ohne den Marsch zu den Ämtern Vorrang vor der wirtschaftlichen Erwägung haben können. Daher ist es notwendig, Zielgruppen für mobile Leistungen zu beschreiben. Zielgruppen sind vor allem Menschen, die selbst nur beschränkt mobil sind, überdurchschnittlich viele Verwaltungskontakte haben und dabei gesteigerten Beratungsbedarf aufweisen. Besonders aufgrund des demografischen Wandels wird es vermutlich in den nächsten Jahrzehnten zunehmend ältere Menschen geben, die den Kontakt zur Verwaltung nicht mehr herstellen können – einerseits aufgrund physischer Immobilität (z.B. durch Krankheit), andererseits wegen fehlender Kompetenzen im Umgang mit neuen Medien. Infrage kommende Tätigkeiten zeichnen sich entweder durch einen gesteigerten Ortsbezug aus oder durch den nutzbringenden Einsatz multimedialer Dokumentation. Die zur Bearbeitung erforderlichen Daten sollten von Einzelfall zu Einzelfall variieren

und ihre Klärung einen vertieften Interaktionsprozess voraussetzen. Im anderen Fall sind es noch Inspektionstätigkeiten, bei denen die erhobenen Daten zwar gleichförmig sind, aber zur Arbeitersparnis besser direkt in die Vorgangsakte einfließen könnten.

4. Der mobile Verwaltungsmitarbeiter

Der Einsatz von mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie auf Seiten der Verwaltung für Vorgänge, bei denen bislang noch keine Mobilkommunikation gezielt eingesetzt wurde, führt zu dem Konzept des mobilen Verwaltungsmitarbeiters. Anstatt wie bisher einen Sachverhalt anhand der durch Formulare und weitere Auskünfte gesammelten Angaben zu bearbeiten, soll der verantwortliche Verwaltungsmitarbeiter den oder die Handlungsadressaten aufsuchen. Vor Ort können die erforderlichen Angaben im Gespräch erfragt werden, wobei individuelle Besonderheiten schneller festgestellt werden können und eine bessere Beratung und Aufklärung des Handlungsadressaten über die beabsichtigten und möglichen Verwaltungshandlungen erreicht werden kann. Durch die Aufnahme vor Ort und die direkte Kommunikation können Fehler bei der Sachverhaltserarbeitung, Nachfragen wegen Unvollständigkeit und Medienbrüche durch Schriftverkehr vermieden werden. Beim Vorliegen von einfachen und klar geregelten Sachverhalten kann der Vorgang sogar vor Ort fertig entschieden werden. Das Handeln des mobilen Verwaltungsmitarbeiters kann dabei umfassend durch die mobile Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützt werden. Durch den mobilen Zugriff auf die elektronische Vorgangsakte sind sämtliche vorhandenen Daten vor Ort verfügbar und können überprüft werden. Durch entsprechende Fachanwendungen können Daten zum einen gleich in Formularform erfasst werden, um automatisiert für die Entscheidung aufbereitet zu werden, zum anderen können aber auch individuelle Entscheidungsgrundlagen erfasst oder sogar multimedial dokumentiert und, versehen mit einer mobilen Signatur des Verwaltungsmitarbeiters, unmittelbar der Akte hinzugefügt werden. Zudem steht dem Verwaltungsmitarbeiter vor Ort der Zugriff auf sämtliche weiteren Informationen der Verwaltung zur Verfügung. Angestoßen durch die Erfassung der Bedürfnisse vor Ort, kann er nach weiteren passenden Maßnahmen suchen oder den Vorgang ohne Zeitverlust an weitere betroffene Verwaltungsbehörden weiterleiten. Im Ergebnis kann auf diese Weise die Zahl der zur Bearbeitung notwendigen Verwaltungskontakte reduziert, die Entscheidungsqualität und die Entscheidungstransparenz erhöht sowie die Kundenorientierung der Verwaltung verbessert werden. Die technischen und organisatorischen Sachzwänge, die in der Vergangenheit einer solchen vor Ort Tätigkeit im Weg standen, können durch die neuen Mittel überwunden werden.

5. Rechtliche, ökonomische und soziologische Aspekte der virtuellen Verwaltung

Die Verwaltung, als stark an rechtliche Vorgaben gebundene Institution, kann mobile Dienstleistungsangebote nur dann erfolgreich umsetzen, wenn sie in der Lage ist, die Schnittstellen rechtlich, ökonomisch, soziologisch und technisch optimal zu gestalten. Dabei müssen die genannten gesellschaftlichen, technologischen und verwaltungsorganisatorischen Trends beachtet werden.

5.1 Mitwirkung des Bürgers

Aus ökonomischer Sicht gilt es, bei e-Government-Lösungen eine kritische Masse zu erreichen, da nur in diejenigen Systeme weiterhin investiert wird, die ihre Wirtschaftlichkeit nachweisen können [vgl. WoKr05, 747f]. Dennoch werden weiterhin verschiedene Kommunikationskanäle zur Verwaltung bestehen müssen, damit der einzelne Bürger nicht ausgeschlossen wird. Der Umgang mit komplexen elektronischen Verwaltungsvorgängen kann, z.B. aufgrund fehlender Medien- und Online-Kompetenz, ein Problem für den Bürger darstellen. Bei vielen Verwaltungsvorgängen ist der Bürger aber zu einem aktiven Mitwirken verpflichtet. Die entsprechenden Pflichten sind im Zusammenhang mit der jeweiligen konkreten Verwaltungstätigkeit geregelt, Beispiele hierzu bieten § 90 AO⁴ oder § 60 SGB⁵ I.

Werden diese Dienstleistungen online erbracht, ist zu beachten, dass einige Bevölkerungsteile evtl. aufgrund der persönlichen Situation (z.B. Bildungsstand, Behinderung, altersbedingt) Online-Dienste nicht (selbstständig) nutzen können, d.h. in diesen Fällen die Schnittstelle nicht ohne weiteres in die Haushalte verlagert werden kann. Hier beeinflusst die Gestaltung der Schnittstellen wesentlich die Akzeptanz und Effizienz der Verwaltungsleistungen⁶ [vgl. BIK105].

5.2 Medienbruchfreiheit

Zur effizienteren Durchführung von Kontrollen und Dokumentationen im Rahmen von m-Government müssen Antragsdaten und andere notwendige Daten ubiquitär abrufbar sein. Dies erfordert, dass eine Vielzahl an Daten der Verwaltung bereits in digitalisierter Form vorliegen muss. Weiterhin werden vor Ort entscheidungsrelevante ergänzende

⁴ AO = Abgabenordnung

⁵ SGB = Sozialgesetzbuch

⁶ Eine im Auftrag der Siemens AG durchgeführte repräsentative Umfrage im Freistaat Sachsen kam zu dem Ergebnis, dass Bürger den Kontakt zur Verwaltung lieber per Telefon suchen. Internet und Bürgerbüro liegen nicht so stark im Trend. Einem Drittel der Befragten war e-Government bekannt. Lediglich die unter 35-jährigen sahen Bürger-Portale als vorteilhaft an. Schlussfolgerung der Studie war, dass die Umsetzung von Online-Lösungen für private Nutzer einen weiteren Zeithorizont haben kann. [oV05b]

Daten erhoben, deren Weitergabe fälschungs- und beweissicher sein und die an die entsprechenden Stellen weitergeleitet werden müssen. Häufig führt das Nichtvorhandensein einer mobilen Unterstützung zu fehlenden Daten, Mehrfachdatenerfassung, Dateninkonsistenzen sowie Datenredundanzen und trägt somit zu einer verzögerten Antragsbearbeitung sowie einer Mehrbelastung von Bürgern und Verwaltungsmitarbeitern bei.

Eine fallabschließende Bearbeitung, die in einfachen, leicht formalisierbaren Fällen auch schon vor Ort erfolgen kann, bedarf einer möglichst umfassenden, fehlerfreien und lückenlosen Informationsgrundlage. Bei Bedarf muss sich der Vorgang weiteren Entscheidungsträgern im Back Office Bereich genauso verständlich darstellen wie dem Mitarbeiter vor Ort. Ziel ist jedoch, dies gleich bei dem Arbeitsschritt vor Ort zu gewährleisten und zeitaufwendige Übertragungs- bzw. Aufbereitungsprozesse im Anschluss an den Arbeitsprozess vor Ort zu vermeiden. In elektronischer Form und eingebettet in eine elektronische Abbildung der Verwaltungsakte stehen die Informationen sofort für eine weitere Bearbeitung zur Verfügung.

Die rechtlichen Grundlagen für eine elektronische Speicherung und die elektronische Form von Dokumenten stehen seit dem 3. Verwaltungsverfahrenänderungsgesetz in vielen Fällen zur Verfügung, so dass die Hindernisse weit häufiger organisatorischer Natur sind.

5.3 Einflussssicherung der Verwaltung

Der effiziente und wirtschaftliche Einsatz mobiler Verwaltungsmitarbeiter setzt unter Umständen eine Umstrukturierung der Aufgaben und der IKT-Unterstützung voraus, beispielsweise auch durch die Zusammenarbeit mit privaten Leistungsanbietern [vgl. oV05a]. Dennoch muss die Verwaltung ihre steuernde und kontrollierende Position bewahren. Vor allem darf der Einsatz privater Anbieter bei der Gestaltung mobiler Verwaltungstätigkeit nicht dazu führen, dass über den Einsatz der Technik und durch Beschränkungen in den verwendeten Systemen Entscheidungen der Verwaltung inhaltlich beeinflusst oder vorgegeben werden. Durch die zunehmende Selbständigkeit der mobilen Verwaltungsmitarbeiter entfallen bisherige Kontrollmöglichkeiten. Z.B. ist zu erwarten, dass die Sachverhaltserfassung im Rahmen von m-Government-Diensten viel stärker als bislang allein auf der Erhebung der maßgeblichen Daten durch den Verwaltungsmitarbeiter vor Ort beruhen wird. Dagegen nehmen vom Bürger selbst verfasste Sachverhaltsangaben in den Vorgangsakten in diesem Kontext ab. Die wirksame Kontrolle der einer Entscheidung zugrunde liegenden Tatsachen anhand der Verwaltungsakte wird hierdurch unter Umständen erschwert. Durch die Gestaltung der mobilen Systeme – technisch wie organisatorisch – sollten die reduzierten

Kontrollmöglichkeiten ersetzt werden, um auch das Vertrauen der Bürger zu gewinnen. Durch die angesprochenen erweiterten Dokumentationsmöglichkeiten und den ortsunabhängigen Zugriff auf die Vorgänge entstehen jedoch auch neue Kontrollmöglichkeiten, die die erhöhte Selbständigkeit und Unabhängigkeit kompensieren können.

5.4 Serviceorientierung durch m-Government

Bürgernähe ist eine Forderung, die gegenüber der Verwaltung und auch der Politik immer wieder erhoben wird. In ihrem Inhalt ist sie jedoch alles andere als klar umrissen. Im Allgemeinen kann hierunter die Orientierung an den Bedürfnissen der Bürger und das Einbeziehen der Bürger in Entscheidungsprozesse verstanden werden. Die Stadt Berlin hat 1999 versucht, Bürgerorientierung in dem Verwaltungsreform-Grundsätze-Gesetz festzuschreiben [vgl. Schu00]. Normiert wurde das Thema Erreichbarkeit der Verwaltung bezogen auf Öffnungszeiten, das Thema Kundenbefragung zur Leistungskontrolle, die Erleichterung und Beschleunigung von Antragsbearbeitung und Auskunftserteilung sowie die Leistungserbringung unabhängig von örtlicher Zuständigkeit.⁷ Bezüglich der Erreichbarkeit wird insbesondere durch die Online-Bereitstellung eine 24/7-Erreichbarkeit angestrebt. Durch m-Government kommt eine weitere Qualität hinzu: das mobile Front Office der Verwaltung, d.h. die örtliche, physische Erreichbarkeit der Verwaltung von einem selbstbestimmten Ort aus sowie ein im Gegensatz zu e-Government persönlicher Kontakt.

In Form der mobilen Verwaltung wird e-Government durch den mobilen Verwaltungsmitarbeiter kompetent und serviceorientiert zum Bürger und Kunden gebracht, ohne abhängig zu sein von dessen technologischer Affinität zu e-Government. Insbesondere Beratungs- und Förderdienstleistungen werden von der Dienstleistung im realen Rathaus zu einer kombinierten realen wie elektronischen Dienstleistung mit großer Bürgernähe am Ort des Kundenbedürfnisses. Das Berufsfeld des mobilen Verwaltungsmitarbeiters wird sich zum Kunden hin verlagern und damit auf die gesellschaftlichen und verwaltungsorganisatorischen Veränderungsprozesse konstruktiv Einfluss nehmen. Allerdings wird sich auch das Berufsbild und -verständnis des mobilen Verwaltungsmitarbeiters durch die mobile Tätigkeit und die damit verbundene Losgelöstheit von der stationären Verwaltung verändern. Durch die Fokussierung auf die Mobilisierung von Verwaltungsprozessen und -mitarbeitern erhält m-Government eine eigenständigere Bedeutung, welche über die heutige Definition, die Erweiterung von e-Government-Dienstleistungen, hinausgeht.

⁷ § 3 Verwaltungsreform-Grundsätze-Gesetz (Berlin)

6. Integration elektronischer und mobiler Verwaltungsprozesse unter rechtlichen, ökonomischen und soziologischen Aspekten

Die Erreichbarkeit sowohl der Verwaltung als auch des Bürgers ist durch die Entwicklung von Netzwerktechnologien stark erhöht worden. Bereits e-Government ist mehr als eine neue Kommunikationsschnittstelle, vielmehr besteht die Möglichkeit eine virtuellere Verwaltungsorganisation zu schaffen [vgl. Rein04]. Erste Pilotprojekte haben bereits begonnen, die neuen Möglichkeiten einzusetzen.⁸ Die Integration von e/m ist daher ein Vorgang, der das Bild des Staates grundlegend verändern kann. Die hierdurch möglichen Veränderungen sollen hier interdisziplinär untersucht werden.

6.1 Chancen und Anforderungen

Das beschriebene Grundkonzept einer mobilen Verwaltung bietet eine Reihe von Chancen, es hat aber auch bestimmten rechtlich, wirtschaftlich und gesellschaftlich determinierten Anforderungen zu genügen. Chancen bestehen in schnelleren Reaktionsmöglichkeiten, der Transparenzerhöhung, der Beschleunigung von Entscheidungsprozessen sowie der effizienteren Abwicklung und möglichen Individualisierung von Verwaltungsleistungen. Durch den Einsatz von mobilen Geräten und die Möglichkeit des mobilen Zugriffs auf Daten, kann die Verwaltung flexibler und serviceorientierter werden. Mobile Verwaltungsmitarbeiter können effizienter bei verschiedenen Ortsterminen eingesetzt und flexibler gesteuert werden.

Die Anforderungen gelten zu einem nicht geringen Teil der technischen Gestaltung, doch nicht minder bedeutsam ist die Gestaltung des organisatorischen und kundenbezogenen Hintergrunds. Technische Anforderungen richten sich zunächst auf die Sicherheitsanforderungen an mobile Verwaltungsformen. Eine grundsätzliche Anforderung, diesbezüglich Maßnahmen zu ergreifen ergibt sich bspw. aus § 9 BDSG⁹. Umfasst werden hier die Kommunikationssicherheit, der Schutz vor Datenverlust, Dateneinsicht oder -manipulation, die Zugangskontrolle, die gerade durch ein mobiles Endgerät, das schnell in unbefugte Hände fallen kann, an Bedeutung wächst, und die zuverlässige Zuordnung von Eingaben zu dem mobilen Verwaltungsmitarbeiter. Die ubiquitäre Datenverfügbarkeit muss auf einem integrierten System beruhen, dass eine stationäre wie mobile, verwaltungsinterne wie -externe Kommunikation erlaubt. Organisatorisch ist eine Erweiterung der Kompetenzen des Verwaltungsmitarbeiters vor Ort erforderlich. Soll die Tätigkeit des mobilen Verwaltungsmitarbeiters an den Bedürfnissen des Kunden orientiert sein, dürfen seine Kompetenzen nicht durch eine abweichende Zuständigkeitsordnung orientiert an Gegenstand und Örtlichkeit begrenzt

⁸ Z.B. MoBüD (<http://www.mobued.de>), Nomad (<http://www.nomad-project.co.uk>)

⁹ BDSG = Bundesdatenschutzgesetz

sein. Im Hinblick auf den Kunden muss die Transparenz der gesammelten Daten gesichert und eine leicht bedienbare Möglichkeit zur Bestätigung der Angaben bspw. mittels einer elektronischen Signatur geschaffen werden. Die Verwaltungsmitarbeiter müssen mit Blick auf die neuen Technologien und die neuen Arbeitsweisen und Arbeitsumgebungen geschult werden. Die von ihnen genutzte Technik muss leicht bedienbar bleiben, die Eingaben erleichtern und ein strukturiertes, effektives Vorgehen unterstützen. Insbesondere in den verdeutlichten, wechselnden (mobilen) Nutzungskontexten spielt der Faktor der Gebrauchstauglichkeit (Usability), definiert nach der DIN EN ISO 9241-11, eine entscheidende Rolle für eine nutzenwertige Technik-Gestaltung [vgl. oV98]. Um eine hohe Effizienz zu sichern, muss das technische Dialog-System fehlertolerant und sehr robust sein.

Im Weiteren ist auch die Gestaltung der Arbeitsbedingungen wichtig. Neue Arbeitsweisen lassen sich gerade in der Verwaltung nur schlecht gegen den Widerstand der Beschäftigten durchsetzen. Ein rein mobiler Arbeitsplatz ohne soziale Kontakte zu Kollegen könnte dauerhaft als zu belastend empfunden werden. Solche Aspekte sind bei der Gestaltung der Arbeitsbedingungen von mobilen Verwaltungsmitarbeitern zu respektieren.

Da sich die Anforderungen aus ganz verschiedenen Perspektiven und in Bezug auf unterschiedliche Gegenstände ergeben, kann die Untersuchung der Anforderungen und die spätere Gestaltung von Dienstleistungen mit dem Ziel eines Gesamtkonzepts nur interdisziplinär erfolgen. Nur so ist es möglich, nicht nur die verschiedenen Anforderungen zu sammeln, sondern sie auch aufeinander abzustimmen.

7. Fazit

Der Beitrag verdeutlicht die Auswirkungen der mobilen Kommunikationstechnologien sowie der gesellschaftlichen Entwicklungen auf die Gestaltung der Verwaltung. Mit der Umsetzung des e-Government und der zunehmenden Verbreitung mobiler Kommunikationsgeräte bleibt die Bürgernähe, zumindest in Bezug auf diejenigen Personengruppen, die hierauf angewiesen sind, kein Schlagwort mehr, sondern wird Realität. Für die konkrete Ausgestaltung sind allerdings unterschiedliche Einflussfaktoren (Mensch, Technik und Organisation) zu berücksichtigen, damit das Vertrauen und die Akzeptanz sowohl bei den mobilen Verwaltungsmitarbeitern als auch bei den Bürgern gewonnen werden können.

Die Schnittstellenverlagerung ermöglicht eine hochgradige Spezialisierung innerhalb der Verwaltung im Bereich des Back Office mit einem stark vereinfachten, bürgerfreundlicheren Außenauftritt der Verwaltung und großem Effizienzgewinn. Durch den mobilen IKT-unterstützten Mitarbeiter kann typischen Problemen der

Schnittstellenverlagerung bei stationären e-Government-Lösungen entgegengewirkt werden.

Durch die informations- und kommunikationstechnische Unterstützung mobiler Verwaltungsvorgänge ergeben sich für die Serviceorientierung neue Möglichkeiten. Gleichzeitig stellt die Unterstützung Anforderungen an die Effizienz der dahinter liegenden Systeme (Information, Wissensmanagement) sowie an die bearbeitenden Back Offices.

Es bietet sich daher an, schon bei der Konzeption der e-Government-Lösungen und Verwaltungsreformen mögliche mobile Aspekte zu berücksichtigen, um e- und m-Prozesse abgestimmt planen zu können. Die Umstrukturierung von Prozessen und Informationsstrukturen zu integrierten e-/m-Verwaltungsprozessen hat einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf künftige Verwaltungsreformen. Bei der Migration zu kombinierten e-/m-Government-Anwendungen ist, bedingt durch rechtliche Anforderungen, Effizienzanforderungen sowie Nutzeranforderungen, eine interdisziplinäre Betrachtungsweise notwendig. Der Bürger bzw. Kunde und die Prozesseffizienz stehen bei der Ausgestaltung dieser sozio-technischen Systeme und der Konkretisierung neuartiger e-/m-Dienstleistungsangebote im Zentrum.

Literatur

- [BaBl04] Bayer, S.; Blom, A. et al.: eGovernment. Ein Projekt der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung in Münster in Zusammenarbeit mit der Stadt Greven.
http://www.greven.net/rathaus/specials/bindata/egovernment_23_12_04.pdf
Abruf am: 28.06.2005
- [BlKl05] Bleek, W.-G.; Klischewski, R.; Stach, H.: Steuerungsmodell zur kundenorientierten Entwicklung von E-Government-Dienstleistungen. In: Ferstl, Sinz, Eckert, Isselhorst (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2005. eEconomy eGovernment eSociety. Physica-Verlag. Heidelberg 2005. S. 709-728
- [Grun96] Grunow, D.: Öffentliche Dienstleistungen. In: Klaus König/Heinrich Siedentopf (Hrsg.): Öffentliche Verwaltung in Deutschland, 1. Aufl. Baden-Baden 1996/1997, S. 325ff.
- [Hill04] Hill, H.: Bürokratieabbau und Verwaltungsmodernisierung, DÖV 04, S. 721ff.
- [oV98] o.V.: EN ISO 9241-11. Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze. Deutsche Fassung der ISO 9241-11: 1998; Deutsches Institut für Normung e.V.

-
- [oV05a] o.V.: E-Government und Verwaltungsreform: Auf dem Weg zur Netzwerkverwaltung. Positionspapier der KGSt, Juni 2005.
http://www.kommune21.de/download/KGSt_E-Gov_Positionspapier.pdf Abruf am: 28.06.2005
- [oV05b] o.V.: E-Government-Studie - Bürger bevorzugen das Telefon. In: Kommune21 vom 2.6.2005. URL: <http://www.kommune21.de/> Abruf am: 28.06.2005
- [Rein95] Reinermann, H.: Anforderungen an die Informationstechnik: Gestaltung aus Sicht der Neuen Verwaltungskonzepte. In: Reinermann, H. (Hrsg.): Neubau der Verwaltung, R. v. Decker Verlag Heidelberg 1995, S. 394 ff.
- [Rein04] Reinermann, H.: Der Öffentliche Sektor als Transformator in der Netzwerkgesellschaft. In: Verwaltung und Management. 10. Jg. (2004), Heft 4, S. 192-195. URL: <http://www.dhv-speyer.de/rei/PUBLICA/online/cisco.pdf> Abruf am: 17.03.2005
- [Schu00] Schuppert, G.F.: Verwaltungswissenschaft, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden 2000, S. 953 ff.
- [WoKr05] Wolf, P.; Krcmar, H.: Wirtschaftlichkeit von E-Government am Beispiel des elektronischen Bauantragsprozesses. In: Ferstl, Sinz, Eckert, Isselhorst (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2005. eEconomy eGovernment eSociety. Physica-Verlag Heidelberg 2005. S. 747-764

A.6 Mobile Gemeinschaften im E-Government: Bürger-Verwaltungs-Partnerschaft als Mittel zur Kosteneffizienz und Effizienz bei öffentlichen Aufgaben am Beispiel der Verkehrskontrolle

Lothar Fritsch, Kerstin Stephan, Alexander Grohmann

*Johann W. Goethe-Universität Frankfurt am Main, Lehrstuhl für M-Commerce
und Mehrseitige Sicherheit*

1. Einleitung

In der E-Commerce-Forschung wird aus Sicht von Wertschöpfung und Marketing das Konzept virtueller Gemeinschaften ausgiebig erforscht. Solche Gemeinschaften sollten Wissen zu Verfügung stellen, Kundenkontakte vereinfachen oder zusammen eine Wertschöpfung erbringen, an der nach [1] der Anbieter der virtuellen Plattform Profite erwirtschaftet. E-Government zielt auf die elektronische Abbildung von Vorgängen der öffentlichen Verwaltung. Nach der Speyer Definition [2] besteht E-Government aus Informationsdiensten, Partizipation der Bürger und elektronischer Abwicklung der Transaktionen innerhalb der Verwaltung und zwischen Verwaltung und den anderen Sektoren. Auffällig ist die Beschränkung von E-Government auf die Umsetzung existierender Verwaltungsvorgänge. Dies beschränkt die Wertschöpfung im E-Government auf Effizienzgewinne, schließt die Profite durch virtuelle Gemeinschaften in einer Bürgergesellschaft jedoch weitgehend aus.

Dieser Beitrag illustriert das Potential einer engen Beteiligung virtueller Bürgergemeinschaften an Vorgängen der öffentlichen Verwaltung am Beispiel einer Kernaufgabe von Kommunen: Herstellung von Sicherheit und Ordnung im öffentlichen Raum durch Verkehrskontrolle. Wir zeigen am trivial erscheinenden Beispiel des Falschparkens, welche ökonomischen Abwägungen Ordnungsbehörden bei der Planung der Verkehrskontrolle treffen müssen und wie die Effektivität der Kontrollen, der beteiligten Verwaltung und die Sicherheit der Bürger durch den Einsatz einer virtuellen Gemeinschaft erhöht werden können. Der Beitrag fasst die Ergebnisse einer Prototypimplementierung [3] und einer Kosten-Nutzen-Analyse [4] zusammen.

2. Problemdarstellung

Sicherheit und Ordnung im öffentlichen Raum sind Kernaufgaben der öffentlichen Verwaltung. Dazu gehören auch die Sicherheit auf Straßen, Fahrradwegen und Gehwegen bei zunehmendem Parkdruck durch steigende Zahl motorisierter Verkehrsteilnehmer. Dies reflektiert sich auch in den Unfallstatistiken, aus denen hervorgeht,

dass nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer die Listen bei Verkehrstoten anführen [5]. Bei der Durchführung von Maßnahmen steckt die öffentliche Verwaltung in einem ökonomisch-rechtlichen Dilemma: die Durchsetzung von Halte- und Parkverboten erfordert einen hohen Aufwand an Personalressourcen für Streifendienst und Fallbearbeitung bei gleichzeitig niedrigen Bußgeldumsätzen. Wird die Kontrolle jedoch auf Stichproben und Kerngebiete beschränkt, verringert sich die Sicherheit im Verkehrsraum bei steigender Schadenswahrscheinlichkeit für Verkehrsteilnehmer. Bei konkreten Unfällen riskiert die verantwortliche Behörde gegebenenfalls, die Verantwortung mangelnder Verkehrssicherung dienst- und zivilrechtlich tragen zu müssen. Eine Verbesserung der Situation für Verwaltung und Verkehrsteilnehmer muss also folgende Eigenschaften haben:

- Die Erhöhung der Kontrollleistung bei Kostenneutralität muss erreicht werden.
- Die Quote erfolgreich abgeschlossener Bußgeldverfahren muss erhöht werden.
- Die Reichweite der Kontrollen muss erhöht werden.
- Die Chance, bei Parkverstößen nicht belangt zu werden, muss erheblich sinken.
- Die Anzahl der Parkverstöße muss letztlich sinken.

Lösungsansätze für das Problem müssen dabei die Interessen sowohl der gefährdeten Verkehrsteilnehmer als auch die Realitäten der öffentlichen Verwaltung berücksichtigen. Offensichtliche Lösungen wie die Anzeige der Verstöße durch die Verkehrsteilnehmer durch Anzeige per Post erlege diesen die Last für die Kontrolle auf, während die Falschparker den Nutzen davon tragen.

3. Lösungsansatz

Unsere effektive und effiziente Lösung des Verkehrsüberwachungs-Dilemmas nutzt eine virtuelle Gemeinschaft aus Bürgern und Verwaltung zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Interessierte Bürger, die im Besitz eines Kamera-Mobiltelefons sind, zum Beispiel Taxi- und Busfahrer, welche in der Stadt Frankfurt am Main die Privatanzeigen-Statistik anführen¹, nehmen an einer mobilen, virtuellen Gemeinschaft zur Erfassung von sie behindernden Verstößen teil. Kernidee ist, dass jeder beteiligte Bürger die ihn behindernden Verstöße in seinem Alltag bequem und schnell mittels mobiler Datenerfassung und Handykamera dem Ordnungsamt zur Anzeige bringt. Damit der Bürger nicht erheblich Zeit investieren muss, wird er durch eine Software auf seinem Mobilgerät und die Plattform der virtuellen Gemeinschaft unterstützt, diesen Vorgang effizient zu erledigen. Die Verwaltung - in der Regel das Ordnungsamt -

¹ Aus dem Haushalt der Stadt Frankfurt am Main 2005/06.

bekommt Verstöße von der Plattform elektronisch mit Beweisfotos eingespeist und beurteilt die Fälle, bevor sie weiter verarbeitet werden [6].

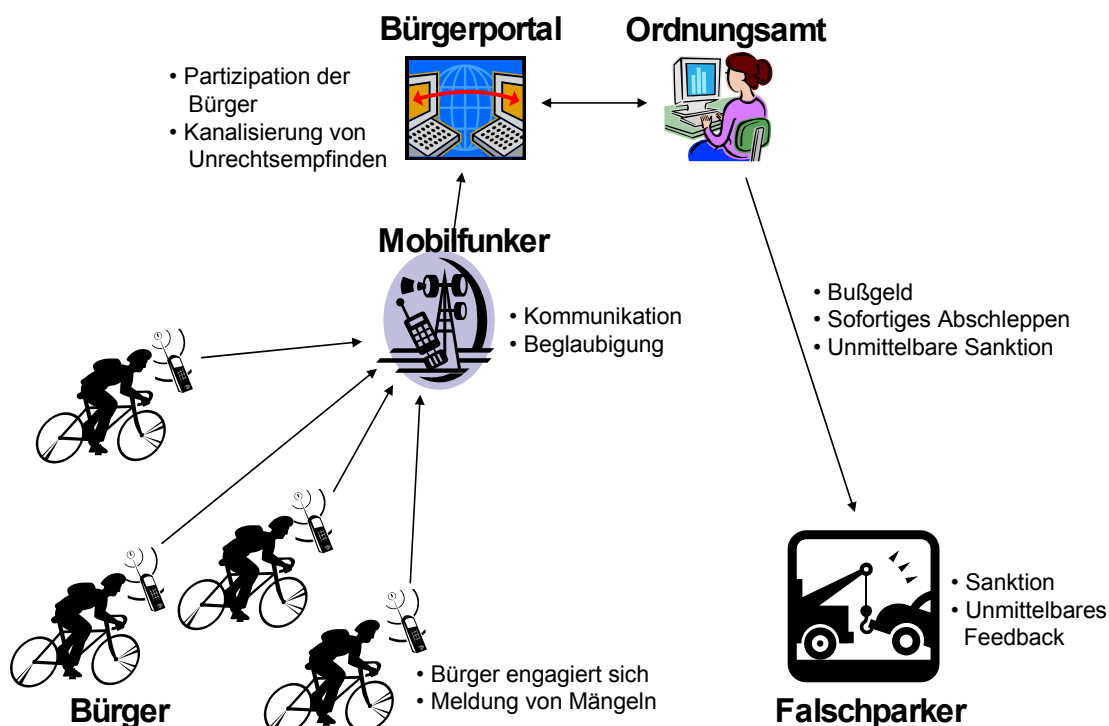


Abbildung 1: Virtuelle Gemeinschaft für Sicherheit und Ordnung im ruhenden Verkehr

Durch den Einbau beweiserzeugender Systemeigenschaften kann ein solches System sogar die Widerspruchsquote bei Bußgeldbescheiden senken. Die Weiterverarbeitung und Begutachtung der Anzeigen erfolgt hierbei nicht in der virtuellen Gemeinschaft, sondern wie gehabt im Ordnungsamt, wo geschulte Sachbearbeiter die Fälle beurteilen, bevor sie verfolgt werden. Wir werden eine Plattform vorstellen, mit deren Hilfe die bürgerseitige Erfassung und Übermittlung von Verstößen unter Berücksichtigung besonderer Erfordernisse der Verwaltung unterstützt wird. Effizienzgewinne werden durch einen Location-based Service mit GPS erzielt. Zusätzliche Beweissicherung erfolgt durch eine Bestätigung von Zeit und Ort durch eine Beglaubigung von Seiten des Servers und des genutzten Mobilfunknetzes. Im folgenden Abschnitt untersuchen wir zunächst die rechtlichen Rahmenbedingungen und die ökonomischen Aspekte des Themas, bevor wir die technische Machbarkeit anhand einer Prototypimplementierung zeigen. Danach diskutieren wir kritisch die möglichen gesellschaftlichen Folgen eines Masseneinsatzes durch Bürger und schließen den Artikel mit einem Ausblick.

4. Rechtliche Bewertung und Nutzen

4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Jedem Bürger steht die Anzeigenerstattung offen. Nach § 26 Abs. 1 StVG obliegt die Verfolgung und Ahndung von im Straßenverkehr begangenen Ordnungswidrigkeiten nach §§ 24 und 24a StVG der Behörde oder Dienststelle der Polizei, die von der Landesregierung näher bestimmt ist. Daher ist es unabdingbar, dass der Sachverhalt von der entsprechenden Behörde geprüft und ein tatsächliches Vergehen festgestellt wird, bevor es tatsächlich zu einer Verwarnung des Beschuldigten kommt. Weiterhin darf die hoheitliche Aufgabe der Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten nicht an private Ermittler, die eine systematische, entgeltliche Überwachungstätigkeit ausüben, übertragen werden. Dies verlangt auch, dass die zuständigen Behörden die Sachherrschaft über den Geschehensablauf wahren, insbesondere also einen Sachverhalt prüfen bevor ein Verwarnungsgeldangebot ergeht. Die Bußgeldstelle nimmt Anzeigen in schriftlicher Form an. Dies kann über den Briefversand, per E-Mail oder Fax erfolgen. Dies soll unter anderem eine Sicherheit über die Identität des Zeugen geben. In der vorgestellten Anwendung wird die Identität des Zeugen über mehrere Routinen sichergestellt. Zum einen erfolgt eine webbasierte Registrierung, die über den Postweg bestätigt werden muss, zum anderen authentifiziert sich der Zeuge in den folgenden Fällen über sein Mobiltelefon. Da nur durch die Eingabe der PIN und die folgende Authentifizierung am Netz des Mobilfunkbetreibers Zugang zur mobilen Sprach- und Datenkommunikation möglich ist, kann die Identität des Zeugen anhand seiner Mobilfunknummer ähnlich einer einfachen elektronischen Signatur als bestätigt angenommen werden [7]. Um eine systematische, nicht nur zufällige, Aufnahme von Verkehrsordnungswidrigkeiten außerhalb der persönlichen Beeinträchtigungen seitens Privatbürger oder Unternehmen zu unterbinden, ist es möglich, Nutzer mit einer auffällig hohen Erstattungsquote in der Anwendung zu blockieren. Eine gewerbsmäßige Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten liegt nur bei Zahlung einer Prämie beziehungsweise eines Entgelts vor, eine solche Option wird in der Analyse als nicht gegeben angesehen, ist obgleich als „Private Verkehrsüberwachung“ schon oft diskutiert worden und wird in einzelnen Bundesländern durch Landesgesetze geregelt². Allerdings wird in den Rechts- und Politikwissenschaften seit einigen Jahren die Möglichkeit von Public Private Partnerships auch bei Sicherheitsaufgaben angedacht. In [8] werden Optionen und Grenzen diskutiert. Eick summiert den Stand der Delegation von Staatsaufgaben an privatwirtschaftliche Firmen in [9] und setzt sich kritisch damit auseinander. Das Bundesministerium des Inneren schließlich ließ ein Gutachten zu den

² Siehe dazu Urteile: KG Berlin (Az.: 2 Ss 171/96 - 3 Ws (B) 406/96), Bayrische Oberste Landgericht (BayObLG) (B. v. 05.03.97, Az.: 1 ObOwi 785/96; B. v. 11.07.97, Az.: 1 ObOWi 282/97)

Rahmenbedingungen der Verwaltungskooperation mit der Wirtschaft anfertigen [10]. Jenseits der aktuellen Debatten über den schlanken Staat und Zivilgesellschaft im aufziehenden Wahlkampf zum Bundestag im Herbst 2005 gibt es bislang keine politologischen Analysen eines Szenarios, in dem Staatsaufgaben koordiniert an Bürger delegiert werden. Lediglich der freiwillige Polizeidienst geht einen Schritt in diese Richtung, zielt allerdings auf eine sehr enge Bindung der Bürger an die Verwaltung, wie es in den Landesgesetzgebungen zum freiwilligen Polizeidienst geregelt ist.

Datenschutz- und Sicherheitsaspekte sind beim Entwurf eines Anzeigenerfassungssystems wesentlich. In [6] werden die Rahmenbedingungen von M-Government erläutert.

4.2 Ökonomische Betrachtung

Die ökonomisch-rechtliche Bewertung aus Papier: [11] beschreibt die Institutionenökonomie. In Abschnitt 6 wird darin skizziert, wie Individuen einen Konsens zur institutionellen Regelung ihrer Bedürfnisse aus wirtschaftlichen Interessen herausfinden. Beachtenswert ist darin die Beschreibung der ökonomischen Interessen und der externen Effekte solcher Institutionen. Unsere virtuelle Gemeinschaft zur Verkehrsüberwachung ist eine solche Institution. Die Annahmen der folgenden Berechnung müssen aus Platzgründen bis auf wenige entfallen, können im Detail allerdings in [4] nachgelesen werden.

	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3
Nutzen (ohne Arbeitszeiteinsparung)	€ 1.119.690	€ 1.119.690	€ 1.119.690
Nutzen (mit Arbeitszeiteinsparung)	€ 1.434.134	€ 1.434.134	€ 1.434.134
Kosten	€ 346.073	€ 96.897	€ 96.897
Ergebnis (ohne Arbeitszeiteinsparung)	€ 773.617	€ 1.022.793	€ 1.022.793
Ergebnis (ohne Arbeitszeiteinsparung) auf Projektbeginn diskontiert	€ 2.801.551		
Ergebnis (mit Arbeitszeiteinsparung)	€ 1.088.061	€ 1.337.237	€ 1.337.237
Ergebnis (mit Arbeitszeiteinsparung) auf Projektbeginn diskontiert	€ 3.737.708		

Tabelle 1: Monetäre Ergebnisse interne Anwendung

Die Analyse des mobilen Community-Entwurfs wurde in zwei Schritten vorgenommen. Zunächst wurde ein Vergleich mit den Ist-Prozessen im Ordnungsamt der Stadt Frankfurt am Main erarbeitet, der ein beachtenswertes Potential für Effizienzsteigerung ohne Kostenzunahme verspricht. Methodisch wurde die Prozesskostenanalyse angewendet. Durch die Erstellung von Nutzenwirkungsketten konnten die positiven Effekte modelliert werden. Bereits die Prozeßverbesserung durch den Einsatz der

Plattform durch das Ordnungsamt selbst ist also positiv zu bewerten. Auf dieser Basis wurde der Zusatznutzen der Integration der Bürger abgeschätzt. Tabelle 1 zeigt die Nutzen und Kosten eines angenommenen 3-jährigen Betriebs des Systems als technische Basis für die Anzeigenaufnahme durch die Hilfspolizisten der Stadt Frankfurt am Main. Der Gesamtnutzen durch Beteiligung der Bürger im Rahmen einer virtuellen Gemeinschaft erhöht sich dann nochmals. Unsere Berechnung basiert auf konservativen Annahmen. Wir gehen nicht von einer Steigerung der Anzahl der Anzeigen und Bußgeldverfahren aus (das Ziel ist eine Erhöhung der Verkehrssicherheit – also eine Senkung der Anzahl der Vorfälle!), sondern nehmen an, dass 5% der rund 16.000 jährlich eingehenden Privatanzeigen der Stadt Frankfurt am Main nun über die virtuelle Gemeinschaft eingehen. Diese Schätzung ist moderat, da auch Taxifahrer, Kurierdienste und Fahrradkuriere sich für die Anwendung interessieren dürften. Die Nutzen ohne Steigerung der Bußgeldfälle beschränken sich hier also auf die Effizienzgewinne und die sinkende Widerspruchsquote durch die Fotos. Tabelle 2 beziffert den Zusatznutzen auf Basis der vorhandenen Fälle. Die Steigerung der Fallzahlen ist durch den erhöhten Komfort bei der Erstattung der Anzeige wahrscheinlich, aber langfristig unsicher vorherzusagen, da durch Bekanntwerden der „Handyanzeige“ sich das Verhalten der Falschparker anpassen wird.

Nutzenbeschreibung	Erlöspotenzial ³ p.a.
Schnellere Erfassung und Beurteilung Sachverhalt durch Sachbearbeiter	€ 2.779
Keine manuelle Eingabe ins System notwendig	€ 2.537
Schnellere, exakte Beurteilung im Bußgeldverfahren	€ 556
Gesamt	€ 5.872

Tabelle 2: Monetäre Bewertung beim Ausbau zur Bürgergemeinschaft

Die qualitativen Nutzen der virtuellen Gemeinschaft für die involvierten Parteien bei der Ahndung von Ordnungswidrigkeiten sind in Tabelle 3 aufgeführt. Beim Fahrradfahrer hängt der monetäre Nutzen stark von den Übermittlungskosten der Daten ab. Diese könnten allerdings vom Betreiber der Plattform über eine Erstattung, welche zum Beispiel über die Umsetzung der Kostenberechnung nach einem Landes-Verwaltungskostengesetz finanziert werden kann, aufgefangen werden.

³ Auf volle € gerundet

Nutzergruppe	Neue Anwendung	Bisherige Anwendung
Fahrradfahrer	Direkte Aufnahme und sofortige Versendung	
	Steigerung Verkehrssicherheit	
	Gesteigerte emotionale Effizienz	
	Evtl. gesunkene Kosten der Anzeigenübermittlung (im Vergleich zu Briefversand)	Evtl. gestiegene Kosten der Anzeigenübermittlung
Sachbearbeiter	Leichtere Erfassbarkeit und Bewertung der Sachverhalte zur Verwarnung	
	Schnellere Beurteilung/ Bearbeitung Bußgeldverfahren	
	Unabhängigkeit in der Prozessdauer von externen Einflüssen	
	Persönliches Empfinden der Erfolgssteigerung durch "Erlössteigerung"	
Datentypist	Eventuell Verlagerung Arbeitsspektrum zu höherwertigen Aufgaben	Wegfall der Dateneingabe
Behörde	Steigerung der Überwachungsichte ohne zusätzlichen Personalaufwand	Außenwirkung der Förderung privater Anzeigen

Tabelle 3: Qualitative Nutzen der virtuellen Gemeinschaft

Noch höherer Nutzen kann durch Ausweitung des Konzepts auf weitere Anwendungen im Rahmen der öffentlichen Verwaltung erzeugt werden. Eine Vernetzung der Anwendung beispielsweise mit Gartenamt und Tiefbauamt ermöglicht die zeitnahe Meldung von Reparaturbedarf und Schäden im öffentlichen Raum, zum Beispiel nach einem Unwetter. Sachbeschädigungen in S-Bahnen, wilde Müllablagerungen und andere Ärgernisse im städtischen Raum können durch engagierte Teilnehmer an der virtuellen Gemeinschaft ebenso effizient der Verwaltung zugeführt werden.

5. Machbarkeitsstudie: Prototypimplementierung

Zum Test der Machbarkeit wurde die Software „SnapTicket“ entwickelt [3]. Ziel der Entwicklung war die Implementierung der Datenaufnahme auf einem Kamera-PDA und die Abgabe der erfassten Anzeigen auf einer Online-Plattform. Nach Speicherung der Daten auf der Online-Plattform endet der Prozess der Prototypimplementierung. Die technische Grundausstattung ist in Tabelle 4 zusammengefasst.

SnapTicket wurde ab April 2005 auf einem MDA II installiert, welcher zusammen mit einem GPS-Empfänger auf einem Fahrradlenker montiert und auf dem täglichen Arbeitsweg zur Testaufnahme der Anzeigen verwendet wurde.

Hardware		Hersteller	
	T-Mobile MDA II	HTC	
	Bluetooth-GPS	Socket Communications	
	Serversystem	Standard-Desktop-PC mit Windows XP Server	
Software		Version	Hersteller
	Windows Mobile 2003 für PocketPC	Phone Edition	Microsoft Corp.
	Compact Framework	1.0	Microsoft Corp.
	C# .NET	---	Microsoft Corp.
	StormSource.GPS	1.5.4.	StormSource Software, LLC

Tabelle 4: Übersicht der verwendeten Hard- und Software für den mobilen Demonstrator

5.1 Clientsoftware

Für den mobilen Client wird der T-Mobile MDA II verwendet. Er unterstützt TCP/IP-Datenübertragung mit GPRS und bietet die Möglichkeit, ein externes Gerät (z. B. ein GPS-Gerät) über die Bluetooth-Schnittstelle zu verwenden. Des Weiteren verfügt der MDA II über ein integriertes CMOS-Kameramodul, durch das die Aufnahme von Fotos in VGA-Auflösung im Format 640x480 Punkte ermöglicht wird. Als GPS-Gerät wird das Gerät der Firma Socket Communication verwendet, welches einen Datenstrom mit Geokoordinaten und Messdaten in standardisierten NMEA-Datensätzen zur Verfügung stellt. Zu erwähnen ist, dass grundsätzlich jedes verfügbare mobile Endgerät, welches die erforderlichen Hardwareanforderungen erfüllt, als Erfassungsgerät verwendet werden kann. Ebenso kann jedes GPS-Gerät verwendet werden, dass sich mit einem Mobilgerät verbinden lässt. Die Wahl des T-Mobile MDA II legt gleichzeitig das zu verwendende Betriebssystem fest: Windows Mobile 2003 for PocketPC Phone Edition. Mit der Veröffentlichung dieses mobilen Betriebssystems ist das .NET Compact Framework standardmäßig auf diesen mobilen Endgeräten vorhanden. Die Softwareentwicklung auf Grundlage des .NET Compact Framework beschränkt die Ausführung der Anwendung nicht nur auf PocketPCs. Es ist darüber hinaus möglich, unter Anpassung des User Interfaces die Anwendung auch auf geeigneten Smartphones einzusetzen. Für die Einbindung des GPS-Gerätes und der durch das GPS-Gerät empfangenen Daten muss eine entsprechende Klasse für die Programmierung zur Verfügung stehen. Hierfür existiert die GPS-Klasse der Firma StormSource LLC. Als

Programmiersprache wird C# .NET verwendet. In Abbildung 2 ist ein verkürzter Ablauf der Anzeigenaufnahme anhand von Bildschirmfotos zu sehen.

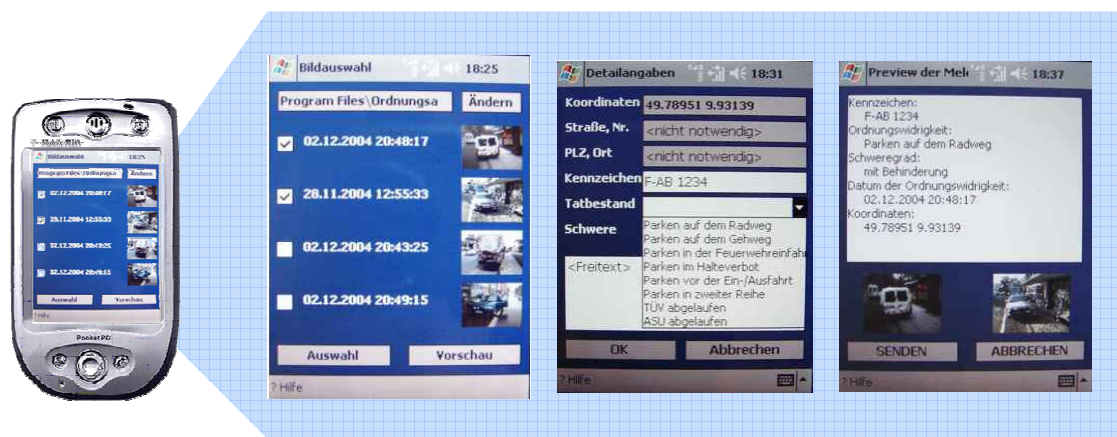


Abbildung 2: Nutzerinterface und Ablauf des Clients auf Kamera-PDA

5.2 Serversoftware

Die Software für den Webserver wurde ebenfalls auf Grundlage des .NET Frameworks entwickelt. Neben dem bloßen Eingang der Daten und deren Ablage auf dem Webserver werden diese auch dargestellt und die Möglichkeit der Sortierung und Weiterleitung an ein Informationssystem der Ordnungsbehörde ist vorgesehen. Das Interface des Servers basiert auf der Erstellung einer dynamische Website unter Verwendung der Programmiersprache C# .NET. Die webbasierte Maske zur Begutachtung und Weiterverarbeitung der eingegangenen Anzeigedaten auf der Serverseite findet sich in Abbildung 3.

Aktuell gewählter Eingangstag		Tage mit Eingang einer Anzeige		eingegangene Anzeigen Pro Tag	
08_04_2005		08_04_2005 09_04_2005 11_04_2005 12_03_2005 22_02_2005 24_03_2005 26_02_2005		meldung_68794.xml	
Anzahl Benutzer insgesamt: 3 am gewählten Tag: 1		eingegangene Anzeigen insgesamt: 51 am gewählten Tag: 1			
Inhalt der Meldung					
Anzeige eingegangen am	08.04.2005 15:26:24				
Tatzeit	08.04.2005 15:27:02				
Kennzeichen	m sm 6083				
Art der Ordnungswidrigkeit	Parken auf dem Radweg				
Schweregrad	mit Behinderung				
Sachverhaltsschilderung	Einscheren 4m vor fahrendem Radfahrer, Gefährdung und nötigung zum Anhalten. Freie Einfahrt 20m weiter				
Tatort (GPS-Koordinaten)	050°07'19,6920"N 008°38'18,1110"E				
Netzlokalisierung [N] [E] [Radius]	50.1186111 | 8.64388888 | 506				
Tatort (Strasse Nr.)	Schlossstraße				
Tatort (PLZ, Ort)	60486 Frankfurt am Main				
bereits gemeldete Tatbestände	0				
Weiterleitung an Behörde		Anzeige verwerfen		PDF erzeugen	

Beweisfoto 1

Beweisfoto 2

Abbildung 3: Ankunft und Bewertung der Anzeige auf Server (anonymisiert)

5.3 Leistungsdaten

Ziel der elektronischen Erfassung ist die Beschleunigung der Aufnahme für den geschädigten Bürger. Die Zeitersparnis erhoben wir in [4] im Vergleich zum von Ordnungsamt Frankfurt angewendeten Verfahren, welches auf Spezialanfertigungen mobiler Datenerfassungsgeräte basiert.

In der durch automatische Ortung und Zeiterfassung unterstützten Aufnahme können im Vergleich zur bisher vollkommen manuell erfassten Aufnahme Zeitersparnisse realisiert werden. Des Weiteren bietet das neue Gerät die Möglichkeit einer automatischen Vervollständigung der Eingaben. Dies kommt insbesondere für die Angabe des Fahrzeugtyps und Farbe oder die Eingabe im Freitextfeld in Betracht, sofern zusätzliche Bemerkungen notwendig sind. Liegt die Dauer einer bisherigen Aufnahme bei etwa 90 Sekunden, so kann sie in den neuen Prozessen innerhalb von 65 Sekunden inklusive der Aufnahme von Fotos erfolgen. Als Zeitvorteil ergeben sich im Prozess der reinen Aufnahme der Daten folglich ca. 35 Sekunden, ergänzt um die Aufnahme von Fotos reduziert sich der Zeitvorteil auf ca. 25 Sekunden. Das Senden der Daten auf die Plattform erfolgt im Hintergrund und wird nicht gewertet. Im Vergleich zum manuellen Aufschreiben von Fahrzeugdaten und dem Anfertigen von Anzeigenbriefen per Textverarbeitung verkürzt sich der Aufwand für die teilnehmenden Bürger erheblich.

6. Technikfolgenabschätzung

Zum vorgestellten Konzept der Bürgerbeteiligung an Sicherheitsaufgaben gehört neben ökonomischer Nutzenbetrachtung und technischer Machbarkeit auch die Diskussionen zu den gesellschaftlichen Auswirkungen einer breiten gesellschaftlichen Anwendung mobiler Kamerasysteme durch Privatpersonen bei Konflikten im Alltag. Die erwarteten positiven Nutzen neben Steigerung der monetären Effizienz und der erhöhten Sicherheit im öffentlichen Raum werden ebenfalls diskutiert. Zu den möglichen negativen Auswirkungen führten wir im Rahmen von Vorträgen Expertendiskussionen durch und arbeiteten die Problemfelder „Anzeigenhanselei“, „Aggression & Lerneffekt“, „Imageproblem“ und „Bürgerenttäuschung“ heraus, die wir im folgenden Text erläutern. Die positiven Auswirkungen folgen im Anschluss.

Anzeigenhanselei

Eine vereinfachte Abgabe von Anzeigen könnte zu einer Förderung von Kleinbürgertum und Nachbarschaftskriegen führen, die mit diesem Mittel ausgetragen werden. Solche Situationen sind anfällig für gegenseitiges Hochschaukeln. Eine mögliche kulturelle Änderung weg von Pragmatismus und Großzügigkeit bei der Auslegen von Straf- oder Bußgeldvorschriften hin zu wortgetreuer Verfolgung von kleinen Delikten könnte die Folge sein.

Aggression & Lerneffekt

Die Falschparker könnten durch die häufige Konfrontation mit Radfahrern, die sie fotografieren, erhebliche Aggression und Frustrationen entwickeln. Die Erfahrung zeigt, dass solche Personen gegenüber einem Mitbürger schneller zu Beleidigungen und Handgreiflichkeiten kommen als gegenüber einem uniformierten Hilfspolizisten. Außerdem tritt ohne eine Benachrichtigung am Fahrzeug ein schlechterer Lerneffekt des Täters ein, wenn der Bußgeldbescheid erst nach Tagen ankommt.

Imageproblem

Die Ordnungsbehörden könnten sich mit einem Imageproblem konfrontiert sehen. Der oft geäußerte Vorwurf der Geldmacherei droht, zudem könnte das Ordnungsamt in die Kritik geraten, sich zum Erfüllungsgehilfen privater Interessen zu machen, anstatt neutral für Sicherheit zu sorgen.

Bürgerenttäuschung

Auf Seiten der anzeigenden Bürger droht eine mögliche Unzufriedenheit der Bürger bei zu langen Bearbeitungszeiten in der Behörde, die nun mit einer Servicementalität die eingehenden Vorgänge bearbeiten und beantworten muss. Nicht sichtbare Konsequenzen der Anzeigen im täglichen Straßenverkehr frustrieren die anzeigenden Bürger. Das durch den Masseneinsatz einer solchen Plattform gestiegene Überwachungsgefühl der einzelnen Bürger könnte sich ebenfalls negativ auswirken.

Positive Aspekte

Nichtmonetäre gesellschaftliche Effekte konnten ebenfalls ausgemacht werden. Einerseits befördert häufigere Konfrontation mit Sanktionen das Unrechtsbewusstsein und stärkt somit die Präsenz der gesellschaftlichen Normen. Die Kanalisierung von Aggression seitens der Radfahrer über die virtuelle Gemeinschaft führt Frustration weg von der Selbstjustiz, hin zur Zuführung der Schädiger zum ordentlichen Bußgeldverfahren.

7. Fazit und Ausblick

Der Einsatz von virtuellen Bürgergemeinschaften zur Unterstützung von Staatsaufgaben ist eine neue Möglichkeit des E-Government. Unsere Forschung führte zu dem Ergebnis, dass solche Plattformen aus technischer Sicht machbar sind, ökonomisch sinnvoll sein können und auf rechtlich bereits definierte Kontexte wie den der Privatanzeige aufsetzen können. Im Ergebnis führt der Einsatz zu mehr als kostenneutraler Effizienzsteigerung. Gerade bei Sicherheitsaufgaben, wie bei der prototypisch untersuchten Kontrolle des ruhenden Verkehrs, verändert der Einsatz moderner Technik allerdings Aspekte des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Diese Veränderungen müssen sorgfältig untersucht werden und sollten bei der Einführung von

Bürgergemeinschaften der vorgeschlagenen Art durch einen aktiven Change-Management-Prozess durch die öffentliche Verwaltung begleitet und gesteuert werden, um die positiven Effekte zu nutzen und die negativen Aspekte zu kontrollieren. Eine Ausweitung des Konzepts auf andere kommunale Aufgaben wie die Ahndung wilder Sperrmüllablagerungen, der Erfassung von Reparaturbedarf im öffentlichen Raum (Straßenzustand, Grünanlagenpflege, Sturmschäden) verspricht weitere nützliche Effekte für die Kommunen. In allen Bereichen bis hin zur Fischereiwirtschaft oder der Jagdaufsicht lassen sich durch Gemeinschaften nach dem dargestellten Muster enge Bindungen zwischen aktiven Bürgern und der Verwaltung zu beiderseitigem Nutzen konstruieren.

Zur Erhebung der Steigerung der öffentlichen Sicherheit durch den Einsatz der vorgeschlagenen Form ist beabsichtigt, diese in einem Testbetrieb zu evaluieren, um die Auswirkungen auf die Falschparksituation zu messen.

Literatur

- [1] Hagel, John, Arthur Armstrong. *Net.Gain - Profit im Netz*. Wiesbaden. Gabler 1997.
- [2] Reinermann, Heinrich, Jörn von Lucke. *Speyrer Definition von Electronic Government*. Speyer, .2000.
- [3] Grohmann, Alexander. *Effizientere und wirtschaftlichere Verkehrskontrolle im städtischen Raum durch Mobilfunk mit Location Based Services: Entwurf und Implementierung*. Frankfurt am Main 2005.
- [4] Stephan, Kerstin. *Effizientere und wirtschaftlichere Verkehrskontrolle im städtischen Raum durch Mobilfunk mit Location Based Services: Kosten-Nutzen-Analyse*. Frankfurt am Main, 2005.
- [5] ADFC. *Unfallstatistik Frankfurt am Main im Vergleich*. 2005.
- [6] Fritsch, Lothar, Kai Rannenber. "Mobile Government: Voraussetzungen und Anwendungen." *Rechtshandbuch E-Government*. Ed. Detlef Kröger, Hoffmann, Dirk. Köln: Otto-Schmidt-Verlag, 2005.
- [7] Ranke, Johannes, Fritsch, Lothar, Heiko Rossnagel. "M-Signaturen aus rechtlicher Sicht." *Datenschutz und Datensicherheit (DuD)* (2003), 2003
- [8] Stober, Rolf. *Public-Private-Partnerships und Sicherheitspartnerschaften: Ergebnisse des Professorengesprächs vom 13. April 2000*. Recht des Sicherheitsgewerbes. Köln [u.a.]: Heymann, VII, 140.2000.
- [9] Eick, Volker. *Neue Sicherheitskonzepte im sich wandelnden Wohlfahrtsstaat*. Berlin 2005.
- [10] Schuppert, Gunnar Folke. *Verwaltungskooperationsrecht*. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums des Inneren. Berlin 2001.

- [11] Engelhardt, Gunter H. "Innere Sicherheit und Police-Private-Partnership aus ökonomischer Sicht." Institut für Finanzwissenschaft, Universität Hamburg. 1997.

A.7 Coaching über das Internet - Bedarfsgerechte Entwicklung und Evaluation der webbasierten Projekt-Coaching-Plattform WebCo@ch

*Simone Rudolph, Yuriy Taranovych, Claudia Förster, Helmut Krcmar
Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik*

1. Einführung

Das Interesse an Untersuchungen über Erfolgsfaktoren von Projekten im Umfeld digitaler Produktionen¹ rührt auch daher, dass immer noch viele Projekte in Schieflage geraten oder gar scheitern [Standish Group 04; Rudolph et al. 04]. Die Gründe hierfür liegen meist im mangelhaften Management dieser Projekte. Hier besteht Bedarf nach Fachkompetenz, der bspw. durch die Inanspruchnahme von Projekt-Coaching gedeckt werden kann. Projekt-Coaching unterstützt die Projektbeteiligten bei der Bewältigung von Projektmanagementaufgaben durch eine fachliche und persönliche Beratung [Taranovych et al. 04]. Die Zusammenarbeit zwischen dem Coach und der zu beratenden Person (Coachee) beruht auf dem zu Grunde liegenden Vertrauensverhältnis und dem intensiven persönlichen Kontakt [Rauen 02-; Hess/Roth 01]. Die Interaktion im Coaching-Prozess ist somit mit einem hohen Kommunikations-, Koordinations- und Zusammenarbeitsaufwand verbunden, was jedoch bei zeitkritischen Projekten häufig nicht durchführbar ist. Oftmals fehlt vielen Unternehmen mit Coaching-Bedarf auch ein direkter Zugriff auf einen Pool geeigneter Projekt-Coaches [Taranovych et al. 04]. Findet ein Coaching-Prozess statt, ist dieser mit mehreren persönlichen Gesprächen verbunden, die meist in Form von Präsenzterminen stattfinden. Diese müssen geplant, koordiniert, vorbereitet, durchgeführt und nachbereitet werden, was vor allem bei örtlich verteilten Akteuren einen hohen organisatorischen Aufwand bedeutet.

Das führte zu Überlegungen, den Projekt-Coaching-Prozess webbasiert zu unterstützen, um Coaching-Dienstleistungen auch in derartigen Projektkonstellationen vermehrt in Anspruch nehmen zu können. Die Herausforderung bei der Entwicklung einer webbasierten Unterstützungsmöglichkeit besteht in der Gestaltung effektiver Unterstützungsformen. Die Kooperationsumgebung muss die Besonderheiten einer Coach-Coachee-Beziehung berücksichtigen und neben dem einfachen Austausch von Wissen

¹ Unter dem Begriff digitale Produktionen verstehen wir die Entwicklung bzw. Erstellung von Multimedia-Inhalten sowie die Bündelung und Bereitstellung dieser Inhalte als auch die Entwicklung und Herstellung anwendungsorientierter Unternehmenssoftware.

und Dokumenten vor allem die Kommunikation, die Koordination und die Zusammenarbeit unterstützen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts WebCoach² wurde eine webbasierte Kooperationsplattform entwickelt, die Informationen und Coaching-Dienstleistungen rund um das Projektmanagement bereitstellt. Die Plattform wird im Umfeld digitaler Produktionen pilotiert und evaluiert. Im vorliegenden Beitrag wird der Entwicklungsprozess der WebCo@ch-Plattform in Verbindung mit den Besonderheiten der Anforderungsanalyse sowie erste ausgewählte Evaluationsergebnisse vorgestellt.

2. Bedarfsgerechte Entwicklung der WebCo@ch-Plattform

Die Entwicklung der WebCo@ch-Plattform erfolgte anhand eines iterativen Vorgehens, um der Neuartigkeit des Lösungsansatzes gerecht zu werden und die fehlenden Entwicklungserfahrungen auszugleichen. Hierzu wurden die späteren Benutzer der WebCo@ch-Plattform (die Coaches und Coachees) in den kompletten Entwicklungsprozess einbezogen.

Grundlage für die Entwicklung bildete der Prototyping-Ansatz, um den Benutzern sämtliche Entwicklungsschritte transparent machen zu können. Das ermöglichte ihnen, durch ihre Rückmeldungen aktiv und kontinuierlich an den einzelnen Entwicklungsschritten der Plattform mitzuwirken. Durch die regelmäßigen Rückmeldungen, die als Anforderungen in den nächsten Iterationszyklus flossen, wurde der Prototyp ständig weiterentwickelt. Hierdurch konnte die Praktikabilität der Werkzeuge auf der Plattform erhöht werden. In Abbildung 1 wird der Entwicklungsprozess der WebCo@ch-Plattform veranschaulicht. In jeder Iterationsstufe werden die Phasen Anforderungen, Spezifikation, Implementierung und Evaluation durchlaufen.

Zielsetzung des ersten Prototyps war es, die Basisfunktionalitäten zur Unterstützung von webbasierten Coaching-Prozessen bereitzustellen. Zudem sollte anhand des Prototyps demonstriert werden, wie eine potenzielle webbasierte Unterstützungsform für Projekt-Coaching aussehen kann.

² WebCo@ch (Förderkennzeichen: FKZ 01HW0205 des BMBF) ist ein vom BMBF gefördertes Forschungsprojekt, dass vom Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik der Technischen Universität München betreut wird. Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Implementierung webbasierter Coaching-Dienstleistungen im Projektmanagement im Umfeld digitaler Produktionen. Weitere Informationen und den Link zur Plattform finden sich unter <http://www.project-webcoach.de> und <http://www.webcoach-plattform.de>.

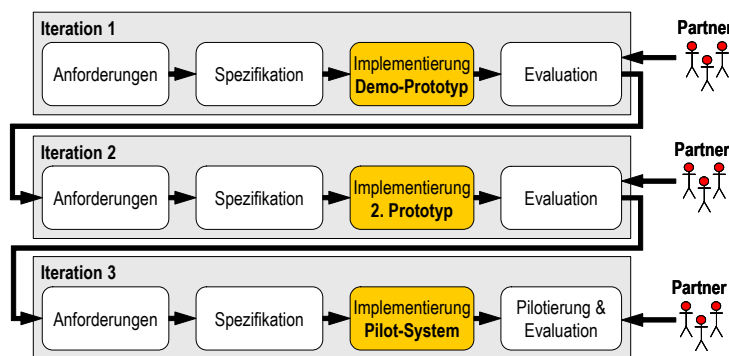


Abbildung 1: Vorgehen bei der Entwicklung der WebCo@ch-Plattform

Im Sommer 2005 befindet sich die Entwicklung der Plattform im 2. Iterationszyklus in der Phase der Evaluation. Die Benutzer der Plattform (die WebCo@ch-Partner) wurden hierzu bereits hinsichtlich ihres Nutzungsverhaltens befragt (siehe Kapitel 3). In den folgenden Abschnitten sowie in Kapitel 3 wird auf die einzelnen Phasen der Entwicklung detaillierter eingegangen.

2.1 Anforderungsanalyse

Auf Grund der fehlenden praktischen Erfahrung der Zielgruppe mit der WebCo@ch-Plattform, war eine direkte Befragung im 1. Schritt der Anforderungserhebung nicht möglich. Grundlage für die Anforderungserhebung des 1. Prototyps bildete deshalb die Analyse von 29 auf dem Markt befindlichen webbasierten Lösungen im CSCW-Umfeld (Computer Supported Cooperative Work). Dies erwies sich als geeignetes Vorgehen, da Projekt-Coaching an sich ein stark kooperativ geprägter Prozess ist. Zum Vergleich der webbasierten CSCW-Lösungen wurde ein Modell entwickelt (Abbildung 2). Es beinhaltet zwei Bewertungsraster. Mit dem 1. Raster werden die CSCW-Lösungen bzgl. ihrer Unterstützungsfähigkeit für Coaching-Prozesse und Akteure bewertet. Das 2. Raster untersucht die Aspekte Schnittstellenkompatibilität, Administrations- und Konfigurationsaufwand sowie Benutzerfreundlichkeit der jeweiligen Lösungen.

Da mit der WebCo@ch-Plattform der gesamte Coaching-Prozess abgebildet werden soll, wurden die webbasierten CSCW-Lösungen dahingehend untersucht, inwieweit die Phasen eines webbasierten Coaching-Prozesses durch die verfügbaren Werkzeuge unterstützt werden können. Die Phasen umfassen im Einzelnen die Wahrnehmung des Coaching-Bedarfs, Kennenlernen der Coaching-Akteure, die Klärung der Ausgangssituation, die Zielbestimmung im Coaching, die Coaching-Interventionen sowie die Evaluation und der Abschluss des Coachings [Rauen 02; Taranovych et al. 04]. Diese Phasen bilden den Kern des Modells.

Mgmt.	PJM	Team	FL	Coach		Komm.	Koord.	Koop.	PM
					Wahrnehmung				
					Kennenlernen				
					Klärung der Ausgangssituation				
					Zielbestimmung				
					Interventionen				
					Evaluation				
					Abschluss				
Schnittstellen zu anderen Systemen									
Möglichkeiten der Administration und Konfiguration									
Benutzerfreundlichkeit									

Abbildung 2: Bewertungsmodell zum Vergleich webbasierter CSCW-Lösungen

Im linken Bereich des Modells wird untersucht, wie die Akteure des Coaching-Prozesses durch die CSCW-Lösungen unterstützt werden können. Hierbei werden die Akteure nach Coaches und Coachees unterschieden. Während beim Coach keine weitere Unterteilung erfolgt, werden die Coachees in die Rollen Projektmanager (PJM), Projektteam (Team), Freelancer (FL) und Management (Mgmt.) aufgegliedert. Im rechten Bereich des Modells wird die Werkzeugunterstützung der Lösungen in die Kategorien Kommunikations- (Komm.), Koordinations- (Koord.) und Kooperationswerkzeuge (Koop.) unterteilt und bewertet [Schwabe et al. 01]. Ferner werden die Projektmanagementwerkzeuge (PM) als weitere Kategorie hinzugefügt.

Bei der Analyse der CSCW-Lösungen wurden zunächst die einzelnen Werkzeugkategorien bewertet. Es wurden zwischen null und drei Bewertungspunkte vergeben, wobei es null Punkte für keine und drei Punkte für hervorragende Unterstützung gab. Im nächsten Schritt wurde bewertet, inwieweit die Werkzeuge die einzelnen Phasen im webbasierten Coaching-Prozess unterstützen können und welche Coaching-Akteure hierbei involviert sind bzw. sein sollten. Bspw. kann mit dem Werkzeug Chat die Phase der Zielbestimmung im Coaching-Prozess unterstützt werden. In dieser Phase sind i.d.R. der Coach und der Projektmanager (als Coachee) involviert. Bei Bedarf kann auch das Management des Coachees einbezogen werden.

Abschließend wurden die CSCW-Lösungen mit dem 2. Bewertungsraster verglichen. Bei beiden wurde ebenfalls das bereits beschriebene Punkteschema zu Grunde gelegt. Durch Aufsummierung aller Punkte wurde eine Rangliste erstellt. Die Entscheidung fiel für das Open Source Portal-Framework Liferay Enterprise Portal (LEP).

2.2 Konzeption und Spezifikation

Die Vorgehensweise bei der Konzeption der Plattform orientiert sich im Wesentlichen an den Elementen des Needs Driven Approach (NDA) nach [Schwabe/Krcmar 96]. Hieraus wurde ein Vorgehensmodell erarbeitet, um die aus dem NDA abgeleiteten Anforderungen an eine funktionale Unterstützung der WebCo@ch-Plattform umzusetzen (Abbildung 3). Basis des Modells bildet die Unified Modelling Language [Jacobson et al. 99].

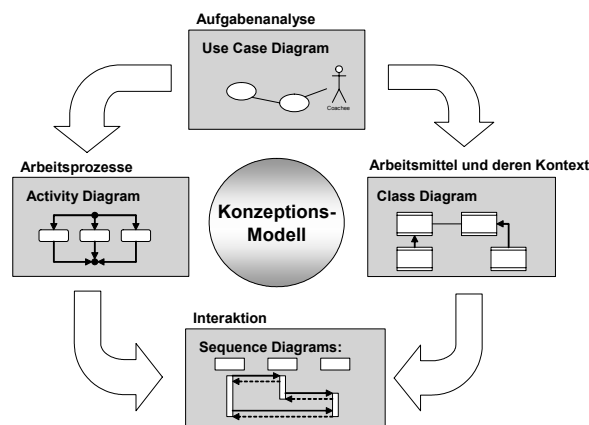


Abbildung 3: Modell zur Konzeption der WebCo@ch-Plattform

Die Konzeption umfasste vier Schritte, die sich am NDA orientierten. Zunächst wurden die aus der Aufgaben- und Arbeitsprozessanalyse gewonnenen Ergebnisse mit Hilfe von Anwendungsszenarien (Use Case-Diagramme) beschrieben. Hierbei wurden die entsprechenden Akteure mit den zu erbringenden Aufgaben in Verbindung gesetzt. Die Arbeitsprozesse mit den einzelnen Arbeitsschritten in den Anwendungsfällen wurden anhand von Aktivitätsdiagrammen beschrieben. Die Arbeitsmittel und deren Kontext (d.h. Räume, Werkzeuge, Materialien) wurden mit Klassendiagrammen modelliert. Die Interaktion zwischen den einzelnen Objekten (das sind Akteure, Werkzeuge, Materialien) wurde mit Hilfe von Sequenzdiagrammen dargestellt.

Die Integration der einzelnen Arbeitsmittel in die WebCo@ch-Plattform erfolgte mittels Konzeption einer intuitiv erfassbaren Arbeitsumgebung [Junginger et al. 03]. Die Arbeitsumgebung besteht hierbei aus drei öffentlichen und zwei privaten virtuellen Räumen.

Technisch wurde die WebCo@ch-Plattform auf Basis des Open Source Portals Liferay Enterprise Portal implementiert [LEP 05]. Das Portal ist ein Open Source Portal-Framework, das auf J2EE und JSR-168 Standards basiert und eine offene und standardisierte Architektur verwendet [Abdelnur/Hepper 03].

Die Arbeitsumgebung der WebCo@ch-Plattform kann zusammen mit den Werkzeugen unter der URL <http://www.webcoach-plattform.de> eingesehen werden. Auf der Startseite ist ein Test-Login verfügbar, mit dem auf den öffentlichen Bereich der Plattform zugegriffen werden kann.

2.3 Evaluation der Prototypen

Im Mittelpunkt der Evaluation des 1. Prototyps stand die Frage, ob die Funktionalitäten der WebCo@ch-Plattform von den Endanwendern akzeptiert und als grundsätzlich geeignet empfunden wurden, um die Durchführung von Coaching-Prozessen zu unterstützen. Weiterhin sollte die Strukturierung der Plattform und die Usability beurteilt werden. Hierzu wurde der Prototyp den Endanwendern in einer Testumgebung bereitgestellt. Zur besseren Vorstellung, wie eine konkrete Anwendung der Plattform aussehen könnte, wurden den Testpersonen Einsatzszenarien ausgewählter Coaching-Phasen an die Hand gegeben. Die ermittelten Verbesserungsvorschläge und Anforderungen wurden im 2. Iterationszyklus umgesetzt. Als zentrale Anforderungen konnten der Bedarf nach einer intuitiven Benutzerführung zur Navigation und Vermittlung des Einsatzzwecks, die Bereitstellung einer Unterstützungsform zur Kommunikation von Coaching-Bedarfen sowie die Bereitstellung einer Umgebung zum Erfahrungs- und Wissensaustausch ermittelt werden.

Im Verlauf der 2. Iteration wurde der Großteil der ermittelten Anforderungen aus der Evaluation des 1. Prototyps umgesetzt. Der entwickelte 2. Prototyp entspricht dem Pilotsystem und verfügt über 36 Unterstützungsinstrumente sowie über mehrere Referenzdokumente aus sechs Themenbereichen des Projektmanagements. Hiermit können bedarfsgerechte Unterstützungsformen für die Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit im Coaching-Prozess bereitgestellt werden. Zudem bietet der Prototyp Unterstützungsformen für beinahe alle Coaching-Phasen. Im Unterschied zur 1. Iteration wird das Pilotsystem nicht in einer Testumgebung evaluiert, sondern im Praxisumfeld digitaler Produktionen. Hierbei werden in realen Coaching-Projekten der Nutzen und die Nutzung der Unterstützungsformen auf der WebCo@ch-Plattform untersucht. Zielsetzung der pilothaften Evaluation besteht darin, Erkenntnisse zu erlangen und Anforderungen zu erheben, die sich aus der konkreten Anwendungssituation im Projekt-Coaching ergeben.

3. Evaluation der Unterstützungsformen im webbasierten Projekt-Coaching

Erste Evaluationsergebnisse beruhen auf semi-strukturierten Interviews mit ausgewählten Coachees und standardisierten Online-Fragebögen.

Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht die Untersuchung, wie die webbasierten Unterstützungsformen der WebCo@ch-Plattform den Interaktionsprozess zwischen den Coaching-Akteuren unterstützen. Da die Weitergabe von Wissen und der Austausch von Informationen zwischen Coach und Coachee mittels Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit erfolgen, werden diese Aspekte hier im Besonderen betrachtet. Bei der Darstellung einiger Evaluationsergebnisse wird ein Vergleich zum „klassischen Coaching-Prozess“ gezogen. Als „klassisch“ wird im vorliegenden Beitrag das Coaching ohne WebCo@ch-Plattform bezeichnet.

3.1 Nutzung der Kommunikationswerkzeuge

Im webbasierten Coaching-Prozess werden die Kommunikationswerkzeuge Diskussionsforum, Talkline³, Weblog und Chat am häufigsten verwendet, während für den Einsatz von Audio-Chat⁴ bisher kein Bedarf bestand (Abbildung 4).

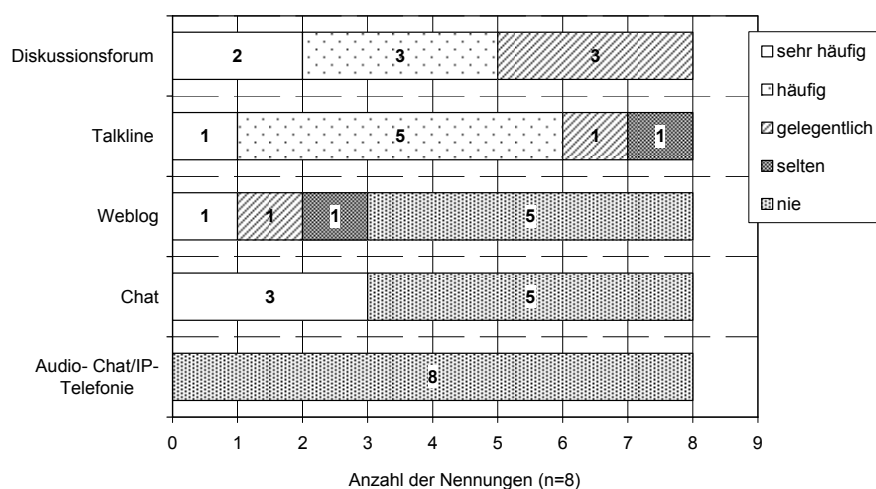


Abbildung 4: Häufigkeiten der Nutzung von Werkzeugen zur Kommunikation

Als wichtigstes Werkzeug für die Kommunikation gilt das Diskussionsforum. Die kommunizierten Inhalte umfassen im Wesentlichen den Projektfortschritt, den Projektstand sowie die Weitergabe von fachlichem Wissen. Mit Hilfe der eingesetzten

³ Das Kommunikationswerkzeug Talkline dient der Benachrichtigung und Kurzinformation von Coaching-Partnern und kann als SMS-Funktionalität verstanden werden.

⁴ Als Audio-Chat wird das Telefonieren über den Computer verstanden.

Werkzeuge wurde die Kommunikation strukturierter und effizienter durchgeführt als im klassischen Coaching-Prozess. Die schriftliche Kommunikation mittels Diskussionsforum, Chat und Weblog ermöglicht es, Protokolle zu erstellen, mit denen die besprochenen Inhalte schnell und einfach dokumentiert werden können. Dies vereinfacht die nachträgliche Aufarbeitung der Inhalte und macht die Kommunikation insgesamt nachvollziehbarer. Als positiv wird auch die zeitliche Versetztheit der Kommunikation empfunden, da sie den Akteuren eine längere und umfassendere Reaktionsmöglichkeit gibt, um über das Besprochene nachzudenken. Die Erfassung von non-verbalen Äußerungen wie z.B. Tonlagen wird durch eine Kommunikation via WebCo@ch-Plattform jedoch erschwert. Deshalb werden die auf der Plattform verfügbaren Kommunikationsmittel häufig in Kombination mit den klassischen Mitteln Telefon und vor allem persönlichen Gesprächen verwendet.

3.2 Nutzung der Koordinationswerkzeuge

Im webbasierten Coaching-Prozess erfolgt die Abstimmung hauptsächlich über Diskussionsforum, Talkline, Dokumentenbibliothek, Chat und Weblog (Abbildung 5). In Ergänzung verwenden einige der befragten Coaching-Akteure zudem das Telefon als klassisches Mittel.

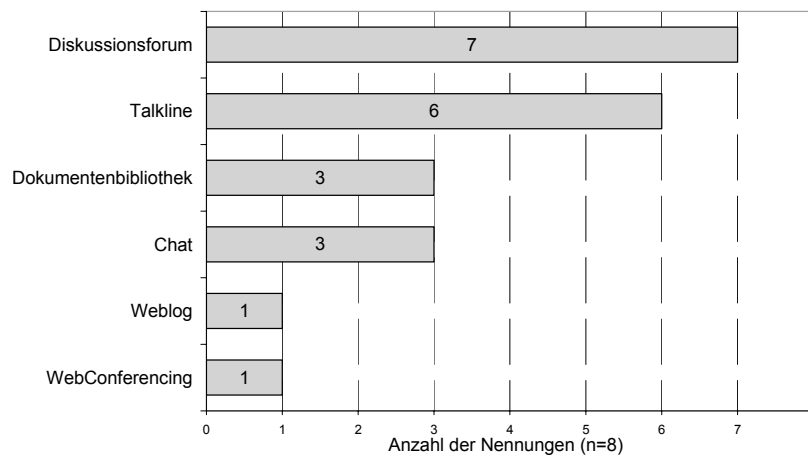


Abbildung 5: Verteilung der Nutzung von Werkzeugen zur Koordination

Die Strukturierung des Abstimmungsprozesses wird, im Gegensatz zur Kommunikation, nicht automatisch durch den Einsatz der Werkzeuge vorgegeben. Hier hat es sich empfohlen, zu Beginn des webbasierten Coaching-Prozesses eine einheitliche und verbindliche Vorgehensweise festzulegen. Bspw. hat sich im Coaching-Prozess A die Etablierung eines wöchentlichen computergestützten „Jour Fix“ als beste Strukturierungsform erwiesen, während im Coaching-Prozess B die Abstimmung durch eigenverantwortliches Informieren reibungslos funktionierte.

Die Abstimmung erfolgt zumeist durch die Erstellung und Aktualisierung von Protokollen. Diskussionsforum und Talkline stellen hierbei die wichtigsten Werkzeuge für die Abstimmung dar. Im Mittelpunkt der Abstimmung stehen vereinbarte Arbeitspakete, Deadlines und Termine.

3.3 Nutzung der Zusammenarbeitswerkzeuge

Die auf der WebCo@ch-Plattform bereitgestellten Werkzeuge ermöglichen die synchrone und die asynchrone Zusammenarbeit an Dokumenten. Bisher werden im webbasierten Coaching-Prozess fast ausschließlich asynchrone Werkzeuge wie Dokumentenbibliothek und Diskussionsforum zum Austausch von Dokumenten und Inhalten genutzt. Zudem werden in einigen Fällen auch Chat und Brainstorming als Unterstützungsform zur synchronen Zusammenarbeit verwendet. Desktop Sharing wurde gar nicht genutzt, was aber eher auf das Fehlen eines konkreten Einsatzzwecks und nicht auf das Werkzeug selbst zurückzuführen ist. Abbildung 6 gibt einen Überblick über die bisher verwendeten Werkzeuge. Als weitere Unterstützungsform für die Zusammenarbeit gelten Telefongespräche außerhalb der WebCo@ch-Plattform.

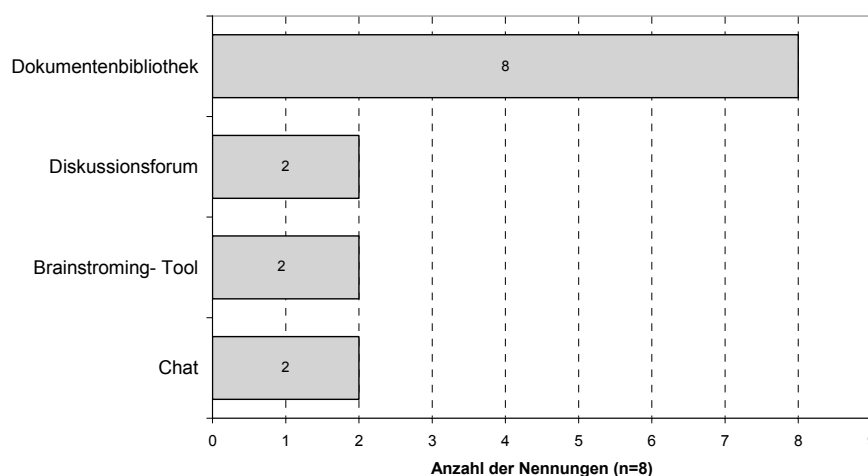


Abbildung 6: Verteilung der Nutzung von Werkzeugen zur Unterstützung der Zusammenarbeit

Mit den Zusammenarbeitswerkzeugen wird die Durchführung des inhaltlichen / fachlichen Projekt-Coachings unterstützt. Neben den erforderlichen Projektdokumenten werden v.a. Protokolle über Arbeitspakete, Termine, Kommunikationsinhalte und inhaltliche Abstimmungen in der Dokumentenbibliothek abgelegt. Das Werkzeug gilt als wichtigstes Instrument zur Unterstützung der Zusammenarbeit via WebCo@ch-Plattform.

Der Vorteil der asynchronen Werkzeuge liegt in deren flexiblen zeitlichen Nutzung und der Vorgabe einer Strukturierung der Zusammenarbeit, was insbesondere die Coachees sehr schätzen. Zudem ist es möglich, besser und schneller auf Anfragen zu reagieren, da durch die Asynchronität Zeitlücken entstehen, die zum Nachdenken genutzt werden. Die webbasierte Zusammenarbeit über die Plattform wird als wesentlich transparenter empfunden im Gegensatz zum klassischen Coaching-Prozess. Die Zusammenarbeit im webbasierten Coaching-Prozess wird auf Grund des klaren Kommunikationsprozesses als weniger aufwendig und besser steuerbar eingeschätzt.

3.4 Implikationen auf den Interaktionsprozess von Coach und Coachee

Im Rahmen der Evaluation der webbasierten Unterstützungsformen zeigt sich, dass die auf der WebCo@ch-Plattform implementierten Werkzeuge im konkreten Coaching-Prozess grundsätzlich praktikabel sind. Die Auswahlmöglichkeiten an Kommunikations-, Koordinations- und Zusammenarbeitswerkzeugen werden von den befragten Coaching-Akteuren als ausreichend oder als zu umfangreich beschrieben. Die Akzeptanz der Werkzeuge und deren Verwendung im webbasierten Coaching-Prozess sind davon abhängig, inwieweit sich die Werkzeuge in den täglichen Arbeitsablauf der Coaching-Akteure integrieren lassen.

Daraus ergeben sich folgende Implikationen auf den Interaktionsprozess von Coach und Coachee: dem Coach wird auf Grund der großen Auswahlmöglichkeiten an Werkzeugen eine stark anleitende Funktion zugeschrieben, was die Wahl der Mittel und der Vorgehensweise für die Kommunikation, Koordination und die Zusammenarbeit im Coaching-Prozess betrifft. Der Coachee orientiert sich hierbei fast ausschließlich am Vorgehen des Coachs und übernimmt dessen Vorschläge meist ohne Nachfrage. Dies kann zu Problemen führen, wenn der Coach selbst Schwierigkeiten hinsichtlich Einsatzzweck und Verwendung der webbasierten Unterstützungsformen hat und der Coaching-Prozess somit schwieriger strukturiert werden kann. Um solchen Entwicklungen vorzubeugen, wird im nächsten Iterationszyklus ein Coaching-Werkzeug konzipiert und implementiert. Mit diesem Werkzeug wird es den Coaching-Akteuren ermöglicht, sämtliche Aufgaben und Termine im Coaching-Prozess transparent und an zentraler Stelle zu verwalten.

Durch die Nutzung der WebCo@ch-Plattform wird der Coachee zur Strukturierung und Dokumentation im Coaching-Prozess angehalten. Diese Form der kontinuierlichen Ablage, Dokumentation, Abstimmung und Kommunikation über die Plattform unterstützt das Entstehen gleicher Informations- und Dokumentationsstände und

strukturiert den Coaching-Prozess. Durch den hohen Dokumentationsumfang wird die Kommunikation, Abstimmung und Zusammenarbeit nachvollziehbarer, was das Einarbeiten in und Aufarbeiten von Inhalten des Coaching-Prozesses erheblich erleichtert. Dies erweist sich insbesondere für die Coaches als Vorteil, die im Verlauf eines Coaching-Prozesses neu hinzugezogen werden.

Präsenztermine besitzen auch im webbasierten Coaching-Prozess weiterhin eine große Bedeutung. Ein Coaching-Prozess sollte laut der befragten Coaching-Akteure immer durch ein persönliches Kennenlernen angestoßen werden, da dies Voraussetzung für den Vertrauensaufbau ist. Im weiteren Coaching-Verlauf können die Präsenztermine durch die Nutzung der WebCo@ch-Plattform und ihrer Werkzeuge weitestgehend ersetzt werden. Hier gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass dies mit einer geringeren Einflussnahme des Coaches auf die non-verbalen Verhaltensweisen des Coachees verbunden ist.

4. Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

„Webbasiertes Coaching funktioniert tatsächlich.“ lautet die überraschte Aussage eines Coachee, der im Rahmen der Evaluation zur Nutzung der WebCo@ch-Plattform befragt wurde. Die anfänglich eher zurückhaltende Einstellung zum webbasierten Coaching hat sich beim Großteil der untersuchten Coaching-Akteure bereits nach der ersten größeren Evaluationsphase geändert. Die Plattform bietet mit ihren Kommunikations-, Koordinations- und Zusammenarbeitswerkzeugen eine gute bis sehr gute Unterstützung des Coaching-Prozesses. Von allen befragten Coaching-Akteuren wurde jedoch der Wunsch nach einem Werkzeug geäußert, das eine Strukturierung im webbasierten Coaching-Prozess an zentraler Stelle unterstützt. Ein solches Werkzeug für Release 3 der Plattform ab Herbst 2005 umgesetzt werden. Es wurde auch die Integration eigener Kalendersysteme in den auf der Plattform verfügbaren Kalender gewünscht, um die Koordination im Coaching-Prozess zu unterstützen.

Zudem wurde ein Geschäftsmodellrahmen für webbasierte Kooperationsplattformen erarbeitet, der in der Pilotphase kontinuierlich an die Besonderheiten der WebCo@ch-Plattform angepasst wird. Dies erfolgt in Zusammenarbeit mit den Pilotpartnern. Darüber hinaus kann untersucht werden, inwieweit sich die Plattform innerhalb eines Unternehmens einsetzen lässt, um v.a. international verteilte Projekte im Unternehmen beratend unterstützen zu können.

Weiterer Forschungsbedarf besteht darin, langfristige Auswirkungen von webbasierten Coaching-Prozessen auf das Verhalten der Coaching-Akteure zu untersuchen. Dies kann im Forschungsprojekt selbst auf Grund eines begrenzten Zeitrahmens jedoch trotz des iterativen Vorgehens nur in Ansätzen erfolgen. Spannend wäre in diesem Zusammenhang auch die Untersuchung der Bildung von virtuellen Gemeinschaften zwischen Coaches und insbesondere zwischen Coachees, deren Entstehung zwar vermutet, aber bisher noch nicht beobachtet werden konnte.

Literatur

- Abdelnur, A.; Hepper, S. (2003): Java Portlet Specification (1). Sun Microsystems, Inc., 2003.
- Hess, T.; Roth, W.L. (2001): Professionelles Coaching, Asanger Verlag, Heidelberg 2001.
- Jacobson, I.; Booch, G.; Rumbaugh, J. (1999): The Unified Software Development Process, Addison-Wesley, Reading, MA et al. 1999.
- Junginger, M.; Loser, K.-U.; Hoschke, A.; Krcmar, H. (2003): Kooperationsunterstützung und Werkzeuge für die Dienstleistungsentwicklung: Die pro-services Workbench. In: Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Hrsg. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2003, S. 591-617.
- LEP (2005): Liferay Enterprise Portal. <http://www.liferay.com>, zugegriffen am 12.07.2005.
- Rauen, C. (2002): Varianten des Coachings im Personalentwicklungsbereich. In: Handbuch Coaching. Hrsg., C. 2, überb. und erw. Aufl. (Aufl.). Hogrefe-Verlag, Göttingen 2002, S. 67-94.
- Rudolph, S.; Taranovych, Y.; Pracht, B.; Förster, C.; Walter, S.; Krcmar, H. (2004): Erfolgskriterien im Projektmanagement digitaler Produktionen (Projektveröffentlichung Nr. 7). Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, TU München, 2004.
- Schwabe, G.; Krcmar, H. (1996): Der Needs Driven Approach - Eine Methode zur bedarfsgerechten Gestaltung von Telekooperation. In: Herausforderung Telekooperation. Hrsg.: Krcmar, H.; Lewe, H.; Schwabe, G. Springer, Berlin 1996, S. 69-87.
- Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.) (2001): CSCW Kompendium - Lehr- und Handbuch für das computerunterstützte kooperative Arbeiten. Springer, Berlin et al 2001.

- Taranovych, Y.; Rudolph, S.; Förster, C.; Krcmar, H. (2004): Webbasiertes Projekt-Coaching - Ein Ansatz zur Unterstützung wissenintensiver Coaching-Dienstleistungen im Umfeld digitaler Produktionen. Paper presented at the GeNeMe, Dresden, S. 237-248.
- The Standish Group (2004): 2004 Third Quarter Research Report., 2004.

B. IT-Stützung

B.1 Community-Management in Unternehmen mit Wiki- und Weblogtechnologien

Michael John¹, Stephan Schmidt¹, Björn Decker²

¹Fraunhofer FIRST

²Fraunhofer IESE

1. Herausforderung - Informelle Wissensprozesse im Unternehmen erheben und dokumentieren

Eine wachsende Zahl von Unternehmen aus den produzierenden und Zuliefererindustrien integriert bereits externes Know how oder Zuarbeiten in ihre Produkte. Diese verteilten und häufig asynchronen Geschäftsprozesse in und außerhalb der Unternehmen fordern eine stärkere Integration und Koordination der internen und betriebsübergreifenden Kommunikations- und Kollaborationsprozesse. Häufig steht die organisationale Struktur eines Unternehmens mit ihrer Unterteilung in einzelne Geschäftsbereiche jedoch orthogonal zu der effizienten Vermittlung dieses Wissens. Dabei wird das erfolgskritische Wissen für Unternehmen gerade an den Schnittstellen von Geschäftsbereichen oder einzelnen Phasen des Produktlebenszyklus entwickelt. Als Beispiel mag hier der hohe Bedarf an Kommunikation zwischen Entwicklungsabteilung und Servicebereichen dienen. Hier entsteht in der Abstimmung von Prozessen oder dem Erfahrungsaustausch oftmals hochgradig zeit- bzw. kontextsensitives Wissen, das unmittelbar an einzelne Mitarbeiter oder Gruppen im Unternehmen gebunden ist. Die Kommunikation dieses Wissens erfolgt oft in informellen face-to-face Meetings oder am Telefon. Die Dokumentation entsteht per Mail parallel zu einem formalisierten und dokumentengetriebenen Geschäftsprozess [1].

Gerade in den letzten Jahren wurden vermehrt Anstrengungen unternommen, zeit- und kontextsensitive Wissens Elemente des Unternehmens in ein Wissensmanagement-System einzubinden. Verbreitete Ansätze waren hier das Aufsetzen einer Community of Practice, um die Mitarbeiter eines Geschäftsbereiches in direkte Interaktionsformen zu bringen [2]. Ansätze des Action Learnings unterstützen einen moderierten Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen unternehmensinternen Communities und Methoden zur retrospektiven Evaluation von abgeschlossenen Entwicklungsprojekten ermöglichen es, die Lessons learned einem größeren Mitarbeiterkreis des Unternehmens zur Verfügung zu stellen [3, 4]. Oftmals wurde ergänzend noch eine strukturierte

Wissens- oder Erfahrungsdatenbank aufgesetzt, um dieses Wissen zu dokumentieren und im Unternehmen verfügbar zu machen.

So erfolgreich diese Ansätze bisher auch in den Unternehmen angewendet wurden, kommen sie jedoch selten dem Bedürfnis nach in den Arbeitsprozeß integrierter Wissenserhebung nach und erfordern zudem einen relativ hohen personellen Aufwand an Mediation und Strukturierung von Wissensselementen. Hier steigt in den Unternehmen immer stärker das Bedürfnis nach minimalinvasiven und prozess-integrierten Methoden der Erhebung und Dokumentation informellen Wissens, sogenanntem Bottom up Knowledge building [5] .

Im Folgenden soll dargestellt werden, wie mit Wiki- und Weblogtechnologien diese informellen bzw. zeit- und kontextsensitiven Wissensprozesse in Communities unterstützt werden können. Dafür werden zuerst verschiedene Typen von Communities im Unternehmen beschrieben und daran anschließend untersucht, in welchen Unternehmensbereichen Wiki- und Weblogtechnologien bislang eingesetzt werden. In einem dritten Schritt werden daraus die Anforderungen für eine nachhaltige Einführung und Implementierung dieser Technologien im unternehmerischen Umfeld beschrieben.

2. State of the Practice - Lern- und Wissensprozesse in Communities

Für die Beschreibung von Communities existieren mittlerweile unterschiedliche Ansätze zur Kategorisierung ihrer Eigenschaften und der relevanten Community-Prozesse. Die Kriterien zur Beschreibung und Unterscheidung verschiedener Community-Konzepte sind derart vielfältig, dass ein direkter Vergleich schwierig erscheint, auch vor dem Hintergrund, dass die einzelnen Konzepte nicht immer trennscharf sind. Katrin Winkler wendet die vier Prozesskategorien des Wissensrepräsentation, Wissenskommunikation, Wissensgenerierung und Wissensnutzung auf die Beschreibung von Communities an [6]. Die von ihr entwickelten Gestaltungsprinzipien für Typen von Communities lassen sich zusammenfassend als Grundlage für die Beschreibung von Kommunikationsprozessen und sozialen Rahmenbedingungen heranziehen. In diesem Abschnitt sollen kurz diese grundlegenden Konzepte und Prozesse vorgestellt werden, um daraus Anforderungen an eine toolbasierte Unterstützung durch Wiki- und Weblogtechnologien formulieren zu können.

In einer stark auf Wissensarbeit ausgerichteten Organisation ist die unternehmerische Ressource „Wissen“ stark an den einzelnen oder mehrere Mitarbeiter gebunden. Die systematische Weitergabe von Wissen spielt in diesen lernenden Organisationen somit eine zentrale Rolle im unternehmerischen Geschäftsprozess. Nur durch situiertes Lernen

wird dieses intellektuelle Kapital des Unternehmens zugänglich, nutzbar und aktuell gehalten. Das situierte Lernen in Unternehmen kann als ein geordneter Prozess der strategischen Entwicklung und Weitergabe von unternehmensrelevanten Themen beschrieben werden. Learning Communities zeichnen sich durch einen offenen Austausch von Ideen und Erfahrungen, das kollaborative Aushandeln von Zielen und die intensive Auseinandersetzung mit einem speziellen Thema aus [7]. Idealerweise sollte die Community of Learners (CoL) so zusammengesetzt sein, dass die einzelnen Teilnehmer sich in ihrem Expertenniveau ergänzen und von den gegenseitigen Beiträgen profitieren können. Oftmals ist der Anlaß zur Formierung der Community of Learners ein authentisches Problem, das es durch die Einbeziehung von Experten der gleichen oder ähnlichen Wissensdomäne und Organisationsbereiche im Unternehmen zu lösen gilt [6].

Die Community of Practice findet in Unternehmen die wohl häufigste Anwendung. Sie zeichnet sich ebenso durch das Prinzip situierten Lernens aus. Im Gegensatz zu der CoL partizipieren die Teilnehmer jedoch noch direkter an einer Problemstellung, die sich unmittelbar auf den Geschäftsprozess im realen Arbeitsumfeld bezieht. Die Teilnehmer tauschen sich eher über die gemeinsam gewonnenen Erfahrungen (shared practices) an Projekten aus der Praxis aus, um aus ihnen Handlungsempfehlungen für zukünftige ähnliche Aufgaben- oder Problemstellungen abzuleiten [8]. Im unternehmerischen Umfeld können Communities of Practice als eine „Community of passion“ selbstorganisiert entstehen oder durch das Management initiiert werden („Community of purpose“). Die Teilnehmer fühlen sich dieser Community durch gemeinsame Aktivitäten innerhalb einer Wissensdomäne und einem ähnlichen Erfahrungshintergrund verbunden. Oftmals entwickelt sich eine Community of Practice in Unternehmen um einen Organisationsbereich, z.B. den Bereich Service & Support bzw. eine Phase im Produktlebenszyklus [9]. Je nach strategischer Integration in das Wissensmanagement-System können sie in der unternehmensinternen Öffentlichkeit oder auch geschlossen in Teilbereichen der Organisation existieren.

Die Community of Interest setzt sich aus Teilnehmern verschiedener Communities of Practice zusammen. Die Teilnehmer sind durch einen gemeinsamen Problembereich verbunden, der ihrer gemeinsamen Lösungskompetenz bedarf und sich auf einen Gegenstand ihres Interesses bezieht [10]. Dabei repräsentieren die einzelnen Teilnehmer lediglich heterogene Teilkompetenzen, die sie für die Lösung des teilweise komplexen Problems zusammenbringen müssen. Aufgrund der Heterogenität der Teilnehmer besteht eine wesentliche Aktivität innerhalb dieser Community darin, ein gegenseitiges Verständnis von den jeweiligen Konzepten der anderen Wissensdomänen aufzubauen und in eigene Überlegungen einzubeziehen. Die Beteiligten müssen zu diesem Zweck

erst die ihren Wissensdomänen zugrundeliegenden Konzepte externalisieren, um eine gemeinsame Verständnisgrundlage zu entwickeln. Obwohl dieser Typ Community dem der Community of Learners ähnelt, unterscheidet er sich von ihm dadurch, dass die Teilnehmer nicht auf einer gemeinsamen Verständnisgrundlage und einem ähnlichen Vorwissen aufbauen können. Communities of Interest können in Unternehmen aufgebaut werden, wenn es darum geht, unterschiedliche Unternehmenssparten mit der Pilotierung eines neuen Geschäftsbereiches zu betreuen.

Die zentralen und wichtigsten Prozesse, die jedem der oben angeführten Community-Typen zugrunde liegen, sind das sowohl individuelle wie auch kooperative Entwickeln und Nutzen von Wissen. Die gemeinsame Arbeit an einem für die Community verbindlichen Thema erfordert das einfache Teilen und Verteilen von Information sowie die einfache Dokumentation und Repräsentation der entstehenden Inhalte in einem Medium. Auf dieser eher informationstechnischen Basis können die Wissens- und Lernprozesse aufsetzen. Grundlegende Funktionalitäten für das kollaborative Handeln in einer Community sind die flexible Generierung einer von allen Mitgliedern geteilten Struktur. Im Idealfalle entsteht diese Struktur aus einem gemeinsam und bottom up getragenen Strukturierungsprozeß, der den Prozeß der Generierung von Inhalten mit einschließt. Das Feedback über den bestehenden oder gemeinsam erarbeiteten Content ist ein wesentlicher Bestandteil der Wissensnutzung. Er dient zur Qualitätssicherung der Inhalte.

Die sozialen Prozesse sind Voraussetzungen, unter denen das Teilen und Nutzen von Wissen in Communities stattfindet. Sie geben den Interaktionsrahmen für das Handeln in der Community vor und sind für die Formulierung von Anforderungen an Wiki- und Weblogtechnologien ebenso grundlegend wie die Abbildung von Lern- und Wissensprozessen. Communities besitzen ihr eigenes Lebenszyklusmodell, das aus den Phasen der Entdeckung des Potentials, dem Zusammenwachsen der Mitglieder, definierten Community-Aktivitäten, der Auflösung der Community und schließlich der Erinnerung und evtl. Wiederaufnahme der Aktivitäten besteht [2]. Die Gestaltung einer Community richtet sich immer an dem Selbstverständnis oder dem vorgegebenen Verständnis aus. Grundlegend für das Selbstverständnis einer Community ist die Wissenskultur, d.h. der Umgang mit dem Wissen. Es ist daher zu unterscheiden, ob unter den Nutzern das Prinzip des offenen Umgangs oder ein stärker instrumentalisierter Umgang mit Informationen erwünscht ist. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die sozialen Prozesse innerhalb einer Community an den unterschiedlichen Community-Typen auszurichten und zu unterscheiden, ob ein Lernen aus Fehlern und Erfahrungen oder die Abwicklung eines Projektgeschäftes Rahmenbedingungen für die Gründung der Community sind. Für den Bildungsprozess und die Initialisierung eines Community-

Rhythmus ist es wichtig zu unterscheiden, ob eine Community selbstorganisiert entstanden ist oder durch Einwirkung des Managements initiiert wurde. Von diesen Rahmenbedingungen hängt auch ab, ob die Mitglieder nach Bedarf miteinander kommunizieren oder stärker in den organisatorischen Kontext integrierte Interaktionsrhythmen, wie z.B. in Projektberichten, vorherrschen.

Zur Vertrauensbildung unter den Nutzern ist es wichtig, öffentliche und private Bereiche zu unterstützen, um so die Verknüpfung von Vertraulichkeit und Innovation zu fördern [6]. Communities of Learners zeichnen sich hier evtl. durch einen gänzlich anderen Umgang mit Wissen aus als Communities of Practices. Während in Learning Communities ein offener Austausch von Ideen und Erfahrungen vorherrscht, da es im Wesentlichen darum geht, durch die Einbeziehung von Experten der gleichen oder ähnlichen Wissensdomäne und Organisationsbereiche im Unternehmen ein Problem zu lösen [7], entwickelt sich eine Community of Practice im Unternehmen oftmals um einen Organisationsbereich, z.B. den Bereich Service & Support bzw. eine Phase im Produktlebenszyklus, da hier der Erfahrungsaustausch zu operativen Anlässen eher im Mittelpunkt des Interesses steht [9]. Je nach der strategischen Integration in das Wissensmanagement-System können diese verschiedenen Typen von Communities in der unternehmensinternen Öffentlichkeit oder auch geschlossen in Teilbereichen der Organisation existieren. Um ein geeignetes Maß an Privatheit und Anonymität unter den Nutzern herzustellen, können hier unterschiedliche Nutzerprofile, wie z.B. öffentliche, persönliche und System-Profile ein und desselben Nutzers helfen.

Analog zu dem Lebenszyklusmodell auf der gemeinschaftlichen Ebene der Community durchlebt auch das einzelne Mitglied einen Zyklus seiner individuellen Beteiligung an der Community. Durch das Ausscheiden von Mitgliedern und die Integration neuer Interessenten werden prozessbegleitend die ausgehandelten Ziele reflektiert, evaluiert und aktualisiert [11]. Rollenmodelle, wie z.B. die Unterscheidung in Organisator, Mitglied (Anfänger, Vollmitglied, Experte), Moderator, Leiter oder Sponsor bieten hier den Rahmen, die Evolution von verschiedenen Beteiligungsformen und individuellen Lebenszyklen zu modellieren [12]. Für die Einführung von neuen Mitgliedern in die Community werden einfache Strukturen und transparente Verhaltensregeln benötigt. Mittels Tagging können zu diesem Zweck knapp und präzise die Ziele sowie die Etikette einer Community zum Umgang mit den Inhalten expliziert werden. Die Übernahme einer Rolle führt häufig zur Identitätsbildung, dient der Definition von Verantwortlichkeiten innerhalb der Gemeinschaft und kann Einfluß auf das Rechtemodell haben. Ein wichtiges Prinzip für die nachhaltige Entwicklung von Communities ist, Motivationsmechanismen für die Interaktion zu implementieren. Dies können Mechanismen sein, die Spuren der sozialen Präsenz eines Nutzers in dem

benutzten Medium hervorheben und seine Aktivitäten im Sinne eines Anreizsystems belohnen [13]. Die Nachverfolgbarkeit der Interaktionen auf den Inhalten der Community, wie z.B. wer wie oft den erstellten Inhalt angeschaut hat oder welcher weitere Autor zusätzliche Änderungen angebracht hat, eignen sich, um die Erstellung von Inhalten in der Community zu stimulieren. Die Anreizsysteme können in Kombination mit dem Rollenmodell zur Übernahme von Patenschaften für bestimmte Themen führen.

Je nach der Fokussierung einer Community erwachsen aus den einzelnen sozialen wie auch kommunikativen Aspekten unterschiedliche Anforderungen an die informationstechnische Unterstützung. Im Gegensatz zu Community-Software mit komplexer Funktionalität verfolgen hier Wiki- und Weblogtechnologien den Weg des geringsten Widerstandes, indem sie nur die essentiellsten und einfachsten Funktionalitäten, nämlich eine einfache Weboberfläche zum Lesen, Anlegen und Editieren von Inhalten anbieten. Wiki- und Weblogtechnologien bieten das Potenzial, das kontextspezifisch, d.h. unmittelbar in den Arbeitsprozeß integrierte, Kommunikations- und Wissensprozesse erhoben werden können. Dabei besitzen sie den Vorteil, zugleich Autorenwerkzeug wie auch Präsentationswerkzeug zu sein. Studien über den Einsatz und die Nutzerzufriedenheit von Wiki- und Weblogtechnologien liegen trotz ihres zunehmenden Verbreitungsgrades nur vereinzelt vor. Daher war es das Ziel zweier Fraunhofer-Umfragen, diese Lücke zu schließen [14, 15].

3. Einsatzbereiche und Nutzungsgewohnheiten von Wiki- und Weblogtechnologien in Unternehmen

Im unternehmerischen Umfeld werden Wiki- und Weblogtechnologien bislang als leichtgewichtige und prozessintegrierte Dokumentationswerkzeuge eingesetzt. Dabei sind die Anwendungen im betrieblichen Umfeld vielfältig. Sie reichen vom individuellen Ideenmanagement, der Koordination und Dokumentation gemeinsamer Entwicklungsarbeiten (Projektmanagement) bis zum Customer Relationship Management [14]. Mit Weblogs kann man dem Tagebuch ähnliche Einträge auf einer Webseite publizieren. Wikis unterstützen einfaches Content Management durch einen in die Webseite integrierten textbasierten Editor. Beide Funktionen bieten in der Kombination die ideale Unterstützung von Communities bzw. kollaborativen Entwicklungsprozessen. Wiki- und Weblogtechnologien passen sich in menschliche Arbeitsprozesse ein und ermöglichen so eine nahtlose Verbindung von persönlichem und kollaborativem Wissensmanagement. Beim Einsatz von Wikis und Weblogs in Unternehmen stellt sich allerdings immer auch die Frage, welche der Funktionalitäten für den Einsatz im Unternehmen hilfreich und welche eher hinderlich sind.

In der Fraunhofer-Studie „Wissen und Information 2005“ wurden die Fragen zu Social Software (Wiki- und Weblogtechnologien) im Teil Technologie angesiedelt [15]. Diesen Teil beantworteten 245 Teilnehmer. Vergleicht man die vier Top-Herausforderungen an eine IT-Unterstützung des Wissensmanagements „Förderung des informellen, mobilen Wissensaustauschs“ (73 Prozent »sehr hoch«/»hoch«), „Integration in Prozesse“ (72 Prozent), „Community-Plattformen“ (67 Prozent) und „Verwendung von Standards“ (66 Prozent), so scheinen die Unternehmen über eine effiziente Abbildung und Dokumentation informeller organisatorischer und mitunter agiler Prozesse nachzudenken. Es scheint, dass Wiki- und Weblogtechnologien hier ein Potenzial bieten, diese Herausforderungen zu unterstützen. Sie bieten in diesem Kontext die Möglichkeit, persönliche Wissensprozesse bzw. standardisierte und täglich gelebte Geschäftsprozesse zu integrieren. Wiki- und Weblogtechnologien sollten dabei von den Unternehmen auch als Möglichkeit genutzt werden, die Nutzer in bereits existierende Wissensmanagement-Systeme einzubinden. Durch die Ergänzung mit bereits etablierten Tool-Kategorien eröffnen sich Synergiepotenziale für die Integration von Wiki- und Weblogtechnologien in bestehende Wissensmanagement-Anwendungen.

Die abgefragten Anwendungsklassen waren den meisten Teilnehmern bekannt. Lediglich »Social Software (Wiki- und Weblogtechnologien)«, d. h. Anwendungen, die Kommunikationsprozesse in den Mittelpunkt stellen und nachverfolgbar machen, war einem größeren Teilnehmerkreis unbekannt (24 Prozent). Dieses Ergebnis zeigt, dass es sich um eine verhältnismäßig junge Anwendungsklasse handelt. Im Vergleich dazu lag die Unbekanntheit anderer Anwendungsklassen bei 8 Prozent oder darunter. Im Vergleich mit anderen Tool-Kategorien schnitt Social Software jedoch unerwartet positiv ab. Social Software gehört mit 40% Gesamtzufriedenheit nach Groupware (58 % der Teilnehmer »sehr zufrieden« und »zufrieden«) und Dokumenten-Management/Content Management (42%) zu den Top drei der Nutzerzufriedenheit bei den Tool-Kategorien und steht damit als junge Tool-Kategorie neben den etablierten Tool-Kategorien.

In einer aktuellen Umfrage im Softwareforum BerlinBrandenburg zum Thema Weblogs und Wikis wurden Firmen aus dem Bereich Software Entwicklung nach den Einsatzbereichen von Wiki- und Weblogtechnologien befragt [14]. Auf die Frage der Nutzung von Wikis im Unternehmen zeigte sich, dass alle Befragten etwas mit dem Begriff Wiki anfangen konnten. Dabei gaben mehr als die Hälfte (56%) der Befragten an, Wikis einzusetzen oder den Einsatz zu planen, 43% nutzten keine Wikis in ihrem Unternehmen. Bei den Einsatzbereichen war die verbreitete Nennung „Entwicklung“ mit 46%, gefolgt von Administration mit 23% und 4% der Befragten gab als Verwendungszweck „Marketing und Vertrieb“ an. Der Verwendungszweck verteilte

sich zu etwa gleichen Teilen auf „Persönliches Wissensmanagement“ (28%), „ Projektdokumentation“ (23%), „Kommunikation im Entwicklerteam“ (20%) und „Projektplanung und -koordination“ (18%).

3.1 Wikis im Unternehmen

Die meisten Wiki-Implementierungen weisen hinsichtlich ihrer Grundfunktionalitäten eine große Übereinstimmung aus. Die wichtigsten Features eines Wikis sind das Editieren von Seiten durch jedermann, die Verwendung von Markup in den Texten und die einfache Verlinkung von Seiten. In einem Wiki kann erstmalig prinzipiell jeder alle Seiten editieren, denn auf jeder Seite befindet sich eine Editierfunktion. Bei Anklicken eines in die Seite integrierten Buttons erscheint dann in der Regel ein Formular, in dem der Quelltext der Seite steht. Der Benutzer ändert den Text nun nach seinem Wissen und seinen Vorstellungen und speichert den Text danach wieder ab. Manche Wikis, wie die Wikipedia, erlauben bei der Änderung einer Seite noch die Kommentierung dieser Änderungen oder die Einstufung der Änderung als geringfügig [16]. Beides dient dazu, eine nachvollziehbarere Versionsgeschichte zu erhalten. Der Quelltext einer Wiki-Seite besteht aus Text und sogenanntem Markup. Dieses Markup dient dazu, den Text zu strukturieren, indem man Teile als Aufzählung oder Überschrift markiert. Auch Hervorhebungen wie Fett und Kursiv werden mittels Markup im Quelltext erzeugt. Die dritte grundlegende Funktionalität eines Wikis ist das Erzeugen von Links auf andere Seiten. Durch die Verwendung von speziellen Markup-Befehlen, wie doppelte eckige Klammern um ein Wort, kann der Benutzer Links auf andere Seiten setzen. Das Wiki-Werkzeug erzeugt dann einen Link auf eine Seite mit dem Namen, den man als Wort mit Klammern umfasst hat. Sollte die Seite noch nicht existieren, so wird der Link besonders kenntlich gemacht und automatisch ein Formular erzeugt, mit dem die neue Seite angelegt werden kann. Als weitere Grundfunktionalität weisen fast alle Wikis eine Volltextsuche auf, mit der auf allen Wiki-Seiten nach Text gesucht werden kann. Manche Wiki-Werkzeuge durchsuchen auch das Wissen in verlinkten Word-, Excel- oder PDF-Dateien.

Neben diesen Grundfunktionalitäten bieten Wikis eine Reihe weiterer Funktionen an. Die wichtigsten davon sind Weblinks, Diskussionen, Kategorisierungen und Inhaltsverzeichnisse. Durch besonderen Markup lassen sich Links als Links zu externen Webseiten markieren. Manche Wikis verwenden dazu eine Erweiterung des normalen Link-Markups, manche erkennen Weblinks automatisch dadurch, dass diese mit `http://` anfangen. In den frühen Wikis wurden Diskussionen über den Inhalt einer Wiki-Seite als Teil der Wiki-Seite geführt. Da dies aber schnell zu Unlesbarkeit führt, haben viele neuere Wiki-Werkzeuge eigene Bereiche für die Diskussion über eine Seite. Entweder

werden die Diskussionsbeiträge auf einer extra Wiki-Seite geführt, erscheinen in einem eigenen Fenster oder werden unterhalb der Wiki-Seite als Diskussion angehängt [16]. Um der Unübersichtlichkeit mancher Wikis entgegenzuarbeiten, bieten Wikis eine Kategorisierbarkeit von Seiten an. Üblicherweise geschieht das durch hinzufügen von Links auf spezielle Kategorienseiten [17]. Die Wikipedia benutzt dafür den speziellen Namensraum „Kategorie“. In anderen Wikis wird die Kategorisierung durch hinzufügen von Metainformationen erreicht. Meist kann man dann die Seiten nicht nur kategorisieren, sondern auch mit anderen Metadaten wie Typ, Autoren oder Schlüsselworten annotieren. Schließlich erlauben es moderne Wiki-Werkzeuge auch, automatisch Inhaltsverzeichnisse von Wiki-Seiten zu erstellen.

Wikis sind am meisten im Bereich Software Entwicklung verbreitet. Nahezu alle Open Source Projekte bedienen sich Wikis zu Planung von Features, Dokumentation und Interaktion mit den Benutzern. Vereinigungen von Open Source Projekten, wie Apache Jakarta (www.apache.org) oder Codehaus (www.codehaus.org) bieten in den von ihnen gehosten Projekten ein Wiki zur Software Entwicklung an. Auch kommerzielle Anbieter wie Atlassian (<http://www.atlassian.com>) verwenden Wikis zu Kommunikation und zum Support ihrer Kunden. Ebenso hat Novell sein Cool Solutions Wiki (<http://wiki.novell.com>) gestartet. In diesem können sich Kunden und Mitarbeiter über die Produkte von Novell austauschen. Aber auch in anderen Geschäftszweigen breitet sich die Wiki-Idee aus. Vor kurzem hat Intuit, der Hersteller der Finanzsoftware Quicken, das Wiki TaxAlmanac zum Thema Steuerforschung eröffnet. (<http://www.taxalmanac.org/>). Auf diesem tauschen sich Steuerexperten über Steuerthemen aus. Die BBC verwendet in ihrem Intranet ein Wiki mit Zugangsrechten zum Informationssammeln. Interessanterweise wird dort das Wiki am stärksten von den Mitarbeitern verwendet, die formale Dokumente und Anleitungen schreiben [18].

3.2 Weblogs im Unternehmen

Weblogs sind einfache Journale mit Einträgen, die in umgekehrter Reihenfolge, also die neuen zuerst, auf einer Webseite erscheinen. Diese Funktionalität zeichnet alle Weblog-Werkzeuge aus. Andere Grundfunktionalitäten sind das Posten von Einträgen, Permalinks, Archive und RSS. Das Posten von Einträgen geschieht über einfache Formulare, ein Eintrag besteht meist aus einer Überschrift und einem Textblock. Darüber hinaus wird der Autor und der Zeitpunkt angezeigt. Jeder der Einträge hat eine eindeutige URL mit der der Eintrag referenziert werden kann und die man Permalink nennt. Da auf einer Webseite nur eine bestimmte Anzahl der neuesten Einträge angezeigt wird, haben Weblogs ein Archiv. In diesem kann der Leser navigieren und alte Einträge lesen. Die Einträge werden auch über ein sogenanntes RSS-Format in

Form von XML zugänglich gemacht. Dieses kann dann von spezieller RSS-Lese-Software als Strom von Einträgen gelesen werden. Diese FeedReader Software verwaltet mehrere dieser Weblog-Ströme und erleichtert es dem Leser, unterschiedliche Weblogs zu lesen, den Überblick zu bewahren und über neue Einträge informiert zu werden.

Als erweiterte Funktionalität besitzen Weblogs Kommentare, Trackbacks und Freigaben. Wie in einem Wiki kann ein Leser in Weblogs Kommentare abgeben. Diese sind meist unterhalb des Weblog-Eintrages angegeben oder erscheinen in einem neuen Fenster. Dabei kann der Leser registriert sein, manche Weblogs lassen aber auch anonyme Kommentare zu. Mittels Trackback werden Einträge in verschiedenen Weblogs miteinander verlinkt. Der Schreiber in einem Weblog gibt dabei beim Posten seines Eintrages die URL des anderen Beitrages an womit dann sein Eintrag vom originalen Eintrag aus verlinkt wird. Wenn der Autor seinen Eintrag nicht sofort freigeben will, sondern zu einem bestimmten Zeitpunkt oder wenn er den Eintrag noch nicht fertig geschrieben hat, kann er den Eintrag markieren und vorläufig im System speichern [19]. Weblogs dienen im Unternehmen primär dazu, aktuelle Informationen anzubieten. Für diesen Zweck sind bereits die Grundfunktionalitäten in Weblogs ausreichend. Probleme beim Einsatz von Weblogs ergeben sich nur aus dem mangelnden Rechte- und Redaktionssystem. In der Regel kann der Inhalt eines Weblog-Eintrages nicht durch andere Mitarbeiter freigegeben werden. Gerade im Internet können so unerwünscht Informationen in die Öffentlichkeit gelangen. Die einfache Benutzbarkeit und der vergleichsweise geringe Funktionsumfang von Weblogs führt zu einer hohen Akzeptanz [20].

Der Pionier unter den Weblog Anwendern großer IT-Firmen ist SUN. Der CEO und Präsident von SUN bietet auf seinem Weblog Einsichten in die Firma und benutzt sein Weblog als Marketing-Instrument [21]. Daneben haben viele weitere Mitarbeiter ein eigenes Weblog bei SUN, etwa Tim Bray, der Director of Web Technologies, John Gage, der Chief Researcher and Director of the Science Office, Pope Cole, VP Global Government & Community oder Mary Smaragdis, Java Marketing Manager. Wenn in einem Unternehmen die Führungspitze des Unternehmens recht freizügig bloggt, ergeben sich weniger die Probleme des „Corporate Bloggings“, zu denen u.a. das Verbreiten unerwünschter Informationen zählt [22]. Auch bei SAP werden Weblogs von der Führungsspitze genutzt. Im Bereich der abgeschotteten SAP Community bloggen Shai Agassi, Leo Apotheker, Claus Heinrich und Peter Kirschbauer über Themen rund um Software Entwicklung und SAP. Diese sind alle Mitglieder des Executive Boards von SAP, mit denen der registrierte Leser durch Kommentare in Kontakt treten kann [23].

Auch Microsoft regt in einer breit angelegten Firmenaktion die Nutzung von Weblogs an. So hat sich die Anzahl der Weblogger bei Microsoft insgesamt von 100 auf 800 erhöht [24]. Die Mitarbeiter sind dabei recht frei, über das Innenleben von Microsoft zu berichten. Am bekanntesten ist dabei das Weblog der Internet Explorer Entwickler auf dem diese über die Entwicklung und Entscheidungen des Internet Explorers berichten [25]. Kleinere Unternehmen aus der Software Branche kommunizieren interne Entwicklungen, Ideen, Strategien und Visionen mittels Weblogs an ihre potentiellen Kunden und Mitarbeiter, so etwa Eric Sink, Mitgründer von SourceGear Software oder Mike Cannon-Brookes, CEO und Mitgründer von Atlassian [26, 27].

Neben der intensiven Nutzung in der Software produzierenden Industrie, entdecken zunehmend auch traditionelle Zeitungen Weblogs und kommunizieren so mit ihren Lesern. Neben Guardian [28], La Repubblica führten auch die Zeitung Libération Weblogs ein. Verlage wie Ziff-Davis benutzen Weblogs in ihrem Intranet zur Kommunikation in Teams mit dem Erfolg, den Email-Verkehr stark zu reduzieren. Schließlich hat auch Nike ein Weblog mit dem Namen „Art of Speed“. Auf diesem zeigt es talentierte Filmschaffende, die in kurzen Filmen das Thema Geschwindigkeit interpretieren. Das Weblog berichtet dabei über die Regisseure, Filme und das Making Of [29].

Fasst man also die Einsatzbereiche und Nutzungsgewohnheiten von Wikis und Weblogs im Unternehmen zusammen, so lässt sich bemerken, dass diese Technologien in Bereichen eingesetzt werden, wo stark prozessgebundenes Wissen entsteht, wie z.B. in der Dokumentation von Entwicklungsprojekten oder in der Kommunikation unter Mitarbeitern oder mit Kunden. Dabei lassen sich individuelle wie auch kollaborative Nutzungsformen nachweisen [30]. Entweder werden Wiki- und Weblogtechnologien als ein persönlicher, lokaler Notiz- und Zettelkasten, als Mitteilungskanal an ein Publikum oder im Projektkontext zur Koordination von Aufgaben verwendet. Ihr Einsatz skaliert von Ansätzen des individuellen bis zum kollaborativen Knowledge Management. Als ein leichtgewichtiges Content Management Werkzeug empfehlen sich beide Technologien für einen effizienten unternehmerischen Einsatz im Projektmanagement und in der Kundenkommunikation. Die Kombinationsmöglichkeiten aus zeitlich geordneten Weblogs und thematisch kategorisierten Wiki-Einträgen bietet zudem das Potenzial, sich flexibel an die Geschäftsprozesse und organisationalen Strukturen anpassen zu können [31]. Doch birgt der Einsatz dieser Technologien neben den Chancen auch einige Risiken in sich, auf die im Folgenden eingegangen wird.

4. Empfehlungen für die Einführung und Nutzung von Wiki- und Weblogtechnologien im Unternehmen

Weblogs und Wikis besitzen die gleichen Vor- und Nachteile wie viele Community oder Wissensmanagement-Systeme. Die Akzeptanz im Unternehmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und kann unter Umständen unbefriedigend sein. Wie in anderen Systemen hilft es, wenn man mit Schlüsselbenutzern und Multiplikatoren beginnt und den Benutzern das System durch Workshops näher bringt. Oft basiert eine mangelnde Akzeptanz auf einem mangelnden Verständnis der Konzepte. Bei Wikis und Weblogs benötigen die Benutzer nur ein Verständnis vom „Edit“-Link in Wikis oder dem „Post“-Link in Weblogs, um das System erfolgreich zu nutzen. Wikis und Weblogs basieren beide auf wenig strukturierten Informationen. Sie bieten zwar eine Kategorisierung, aber wenig Hilfe bei der weiteren Strukturierung. Deshalb braucht es ein explizites Informationsmanagement mit einer Anleitung zur Strukturierung der Informationen. Hilfreich ist dabei eine Person, die explizit für die Ordnung im Wiki zuständig ist und in Zeitabständen das Wiki umstrukturiert [32]. Die mangelnde Strukturierung hat auch Auswirkungen auf die Suche. Der primäre Navigationspfad ist die Volltextsuche, die ohne semantische Aufbereitung der Daten in manchen Fällen nicht zu den erwünschten Ergebnissen führt. Schliesslich ist auch der Einsatz von Markup nicht nur ein Vorteil, sondern kann auch zu Akzeptanzproblem führen. Für viele Mitarbeiter ist Markup nicht einfach zu benutzen und die Wiki-Systeme bieten hier alle eine andere mehr oder weniger intuitive Wiki-Syntax an. Da aber nur sehr wenig Markup zu erlernen ist, um ein Wiki erfolgreich zu verwenden, stellt sich das Problem in der Praxis als nicht so gewichtig dar. Es erschwert aber die Einarbeitung von Mitarbeitern und die Migration von Daten zwischen verschiedenen Wikis.

Die größte Herausforderung bei der Einführung von Wikis im Unternehmen ist die Editierbarkeit von Seiten durch jeden Benutzer. Meist bestehen besonderes im höheren Management Bedenken gegen diese Funktionalität. Was passiert, wenn jeder alles editieren kann? Werden dann nicht die Mitarbeiter falsche Informationen in das Wiki stellen? Vorbehalte mögen auch gegenüber eine weiteren Informations- und Kommunikationstechnologie bestehen. Diese Bedenken gilt es zu beachten und in einem Nutzungskonzept gemeinsam mit Schlüsselpersonen zu entwickeln. Insofern müssen sich Wiki- und Weblogtechnologien an das organisationale Konzept des unternehmerischen Wissensmanagement-Systems anlehnen, wie dies aber generell für die Integration und Nutzung eines jeden Systems gilt.

Beim Unternehmenseinsatz von Wikis zeigt sich schnell, dass der Nachteil der basisdemokratischen Editierbarkeit auch der größte Vorteil eines Wikis ist: Da jeder Mitarbeiter alles einfach editieren kann, sind die Hürden für das Einstellen von Wissen

sehr niedrig. Dadurch wird mehr Wissen im System erfasst als in einem System, das dem Nutzer formale Nutzungskriterien vorgibt [32]. Informationen, die ein Mitarbeiter normalerweise nicht in ein Wissensmanagementsystem einpflegen würde, weil er der Meinung ist, dass sie dafür nicht wichtig genug sind oder nicht weiß, wo und wie er sie erfassen soll, werden wie Notizzettel in ein Wiki eingepflegt. Das können individuelle Ansichten sein, die möglicherweise innovativen Charakter besitzen, aber auch wichtiges Kundenfeedback. Durch die einfache Editierbarkeit der Seiten wird eine höhere Zahl von Mitarbeitern angesprochen und eingebunden. Beim gemeinsamen Editieren von Seiten lernen die Mitarbeiter sich und ihre Interessen kennen. Sie bilden um einzelne Teilbereiche eines Wikis mit ihrem Editierverhalten eine Community of Practice.

Da sehr viel mehr Mitarbeiter an richtigen Informationen interessiert sind und jeder Mitarbeiter alles Editieren kann, werden Fehler meist sehr schnell behoben. Sogar schneller, als wenn erst ein Freigabeprozess wie in üblichen Redaktionssystemen durchlaufen werden muss. Darüber hinaus bieten die meisten Wikis eine Versionsgeschichte zu einer Seite an, so dass nachvollzogen werden kann, welcher Nutzer die Inhalte zuletzt editiert hat. Diese Funktionalität ist aber in Unternehmen nicht ohne weiteres einzusetzen, da sie eventuell unzulässig Daten über den Mitarbeiter erfasst. Manche Wikis bieten auch Rechtesysteme an, so dass bestimmte Seiten nur von Mitarbeitern in bestimmten Rollen editiert werden können.

Die Integration von Weblog-Archiven und E-Mail-Kommunikation ermöglicht die statusbedingte Verwaltung von E-Mails in einem durchgängigen Medium. Über webbasierte Mailinglisten-Archive kann einem größeren Nutzerkreis Zugriff auf Inhalte gegeben werden, ohne dass Information redundant gehalten werden muss. Dies bietet ein großes Potenzial für die Transparenz und Nachverfolgbarkeit von Geschäftsprozessen. Da Wiki- und Weblogtechnologien Kommentarfunktionen integrieren, können qualitative Anmerkungen zu dem Zustand eines Vorgangs, zu Hintergründen oder Erfahrungswerten über einen Geschäftsprozess eingebracht werden. Damit können Wiki- und Weblogtechnologien zu einem integralen Bestandteil geschäftsprozessorientierter Wissensdienste werden. Durch den starken Open Source-Bezug besitzen sie eine hohe Tendenz zur Standardisierung, wodurch die technische Grundlage für die Integration in bestehende Infrastrukturen und Applikationen gegeben ist.

Literatur

- [1] John, Michael, Linking the customer's needs to developer tasks, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, Vol 108, IOS Press, 2004, S. 49-58.
- [2] Wenger/Dermott/Snyder, *Cultivating Communities of Practice*, 2002.
- [3] Reinhardt, Rüdiger; Eppler, Martin J. (Hrsg.), *Wissenskommunikation in Organisationen. Methoden, Instrumente, Theorien*, Springer-Verlag, 2004.
- [4] Norman L. Kerth, *Post Mortem. Projekte erfolgreich auswerten*, Verlag moderne industrie Buch AG & Co KG, Bonn, 2003.
- [5] *Wissen und Information 2005*, Fraunhofer-Wissensmanagement Community (Hg.), Stuttgart, Fraunhofer IRB-Verlag, 2005, ISBN 3-8167-6756-7.
- [6] Winkler, Katrin, *Wissensmanagementprozesse in face-to-face und virtuellen Communities. Kennzeichen, Gestaltungsprinzipien und Erfolgsfaktoren*, ISBN 3-8325-0573-3, 2004.
- [7] Reinmann-Rothmeier, G & Mandl, H., *Die Entwicklung von Learning (Forschungsbericht Nr. 110). Communities im Unternehmensbereich am Beispiel eines Pilotprojektes*, München, 1999.
- [8] Wenger, E., *Communities of Practice. Learning, Meaning and Identity*, Cambridge, 1999.
- [9] Was Siemens weiß, Eberhart Reichert im Gespräch mit Futur über die Bedeutung, Erfolge und Grenzen von Wissensmanagement, *BerliNews*, 23.07.2001, <http://www.berlinews.de/archiv/2182.shtml>, zuletzt besucht 21.07.05
- [10] Fischer, G., *Communities of interest. Learning through the Interaction of Multiple Knowledge Systems*, *Proceedings of the 24th IRIS Conference*, 2001, 2001, <http://l3d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/iris24.pdf>, zuletzt besucht 21.07.05.
- [11] Koch, Jürgen Hartmut, *Unterstützung der Formierung und Analyse von virtuellen Communities*, Peter Lang Verlag, 2003.]
- [12] Kim, A. J., *Community Building. Strategien für den Aufbau erfolgreicher Web-Communities*, Galileo Press, Bonn, 2001.
- [13] Bieletzke, S., *Rollenkonzepte als Erfolgsfaktor für Virtual Communities*, http://www.trainings-online.de/html/Rollen_VC.PDF, zuletzt besucht am 21.07.05
- [14] Siehe dazu Umfrageergebnisse zu der Veranstaltung "Wikis in der Softwareentwicklung" am 17.03.05 im Softwareforum BerlinBrandenburg, www.forumbb.de/files/WikisInDerSoftwareentwicklung_FIRST.pdf, zuletzt besucht 21.07.05.

-
- [15] Fraunhofer-Wissensmanagement Community (Hg.), Wissen und Information 2005, Stuttgart, Fraunhofer IRB-Verlag, 2005, ISBN 3-8167-6756-7.
 - [16] Wikipedia Tutorial, http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Tutorial_%28Seite_1%29, zuletzt besucht am 21.07.05
 - [17] Wikipedia FAQ, http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:FAQ_zum_Editieren, zuletzt besucht am 21.07.05
 - [18] Internal Blogs and Wikis at the BBC, <http://www.corporateblogging.info/2005/02/internal-blogs-and-wikis-at-bbc.asp>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [19] Wiki Engines, <http://c2.com/cgi/wiki?WikiEngines>, zuletzt besucht am 21.07.05
 - [20] Castrom, Miguel Cornejo, The Community of Practice Ecosystem. On competition, cooperation, differentiation, and the role of blogs <http://www.knowledgeboard.com/cgi-bin/library.cgi?action=detail&id=3643>, zuletzt besucht 21.07.05.
 - [21] Jonathan's Blog, <http://blogs.sun.com/jonathan>, zuletzt besucht 21.07.05.
 - [22] Trends Social Software. Blogs und Wikis, <http://www.notes-magazin.de/index.php3?page=04-05/trend.html>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [23] SAP Community, <http://www.sap.com/community/pub/blogs.epx?logonStatusCheck=0>, zuletzt besucht am 21.07.05
 - [24] Blogging With The Boss's Blessing http://www.businessweek.com/magazine/content/04_26/b3889107.htm, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [25] IEBlog, The Microsoft Internet Explorer Weblog, <http://blogs.msdn.com/ie/>
 - [26] Eric.Weblog() Thoughts about software from yet another person who invented the Internet, <http://software.ericssink.com/>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [27] Atlassian, <http://blogs.atlassian.com/rebelutionary/>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [28] The Guardian, <http://www.guardian.co.uk/online/weblogs/story/0,14024,1305161,00.html>), zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [29] Art of Speed, <http://www.gawker.com/artofspeed/>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [30] Paquet, Sébastien, Personal knowledge publishing and its uses in research, Montreal, 2002, <http://radio.weblogs.com/0110772/stories/2002/10/03/personal-KnowledgePublishingAndItsUsesInResearch.html>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [31] Przepiorka, Sven, Weblogs, Wikis und die dritte Dimension, 2005, <http://www.tzwaen.com>, zuletzt besucht am 21.07.05.
 - [32] Condat AG, Wiki in der Softwareentwicklung, www.forumbb.de/files/SoftwareforumBB_WikiInSE_Condat.pdf, zuletzt besucht 21.07.

B.2 Web-basierte Groupware-Anwendungen für die Kooperation in verteilten Projektteams und virtuellen Unternehmen

Diana Ruth, Alexander Lorz, Iris Braun

Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik

1. Motivation und Zielsetzung

Der vorliegende Beitrag beinhaltet eine Systematisierung web-basierter Groupware-Anwendungen, Web-Portale und Content-Management-Systeme hinsichtlich ihrer Eignung zur Unterstützung der Zusammenarbeit von räumlich verteilt arbeitenden Projektteams in virtuellen Unternehmen (VU). Die vergleichende Analyse existierender Frameworks und web-basierter Software-Lösungen bildet im @VirtU-Projekt [1] die Basis für weitere Untersuchungen von IuKT-Plattformen und deren praktischen Einsatz. Die im @VirtU-Projekt entwickelten Module sollen in bestehende Umgebungen integriert werden, so dass mit der vorliegenden Systematisierung ein Überblick über am Markt existierende Lösungen erarbeitet wurde.

Dazu wurde eine Auswahl von 74 kommerziellen und frei verfügbaren Softwarelösungen anhand eines Katalogs technischer und sozio-technischer Anforderungen untersucht und bewertet. Dieser Anforderungskatalog basiert auf Erkenntnissen aus der Literatur und empirischen Untersuchungen, die im Rahmen des Forschungsprojektes @VirtU [1] durchgeführt wurden. Es werden die Vorgehensweise bei der Systematisierung sowie wesentliche Aspekte des Katalogs dargelegt und begründet. Anschließend erfolgt eine auszugsweise Darstellung derjenigen Softwarelösungen, die den aufgestellten Anforderungen in zufriedenstellendem Umfang genügen. Die vollständige Systematisierung aller untersuchten Softwarelösungen kann unter [2] eingesehen werden.

2. Virtuelle Unternehmen und verteilte Projektteams

Der Begriff des virtuellen Unternehmens (VU) soll im Folgenden ausschließlich für *VU im engeren Sinne (VUieS)*, d. h. für die Missionsnetzwerke, in denen eine Wertschöpfung stattfindet, gebraucht werden. VUieS konstituieren sich innerhalb eines *VU im weiteren Sinne (VUiwS)*, welches das Kooperationspotenzial (KooPt) für die Etablierung der aktivierten Netzwerke darstellt. Initiiert wird dieser Prozess durch die Wahrnehmung einer Marktchance, wobei die resultierende Mission identitätsstiftend für die VUieS ist (vgl. [3] und [4]).

Abbildung 1 illustriert die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus eines VU nach Neumann (vgl. [5]). Die Untersuchungen dieses Beitrags richten sich auf VUIeS und auf die Unterstützung von Prozessen während der Phasen II – IV.

Betrachtet man die organisatorische Struktur von VU, so lassen sich im Wesentlichen drei Hauptformen identifizieren. In einer Hierarchie (*hub-and-spoke*) existiert ein hauptverantwortlicher Organisator, der Teilaufgaben koordiniert. Den Gegenpol definieren egalitäre Netzwerke (*peer-to-peer*), bei denen jedoch zumindest die Herausbildung informeller Führungsstrukturen beobachtet werden kann. Als dritte Organisationsstruktur ist die Wertschöpfungskette (*supply chain*) zu nennen, die primär bei der Fertigung materieller Güter anzutreffen ist. Detailliertere Klassifizierungen sind möglich (z. B. [6]), das aus Sicht der Autoren für die IT-Unterstützung wesentliche Kriterium ist jedoch, ob es im VU ausreichend dominante Führungsstrukturen gibt, die gemeinsame organisatorische und technische Standards für die IT-Infrastruktur etablieren können.

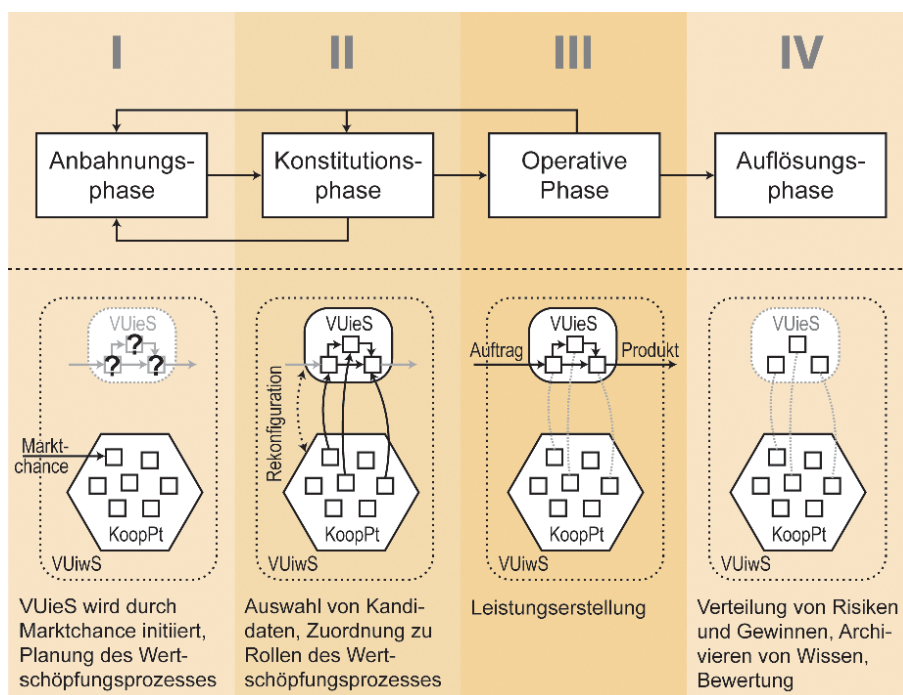


Abbildung 1: Lebenszyklus eines VU

Die Arbeit in VU erfolgt häufig in verteilten Projektteams (VP). Es ist nicht überraschend, dass bei deren Systematisierung auffällige Parallelen zu VU auftreten. Katzy [7] definiert für VP einen im Wesentlichen zu VU identischen Lebenszyklus aus Anbahnung (*initiation*), Konfiguration (*configuration*), Operativer Phase (*operation*) und Abschluss (*completion*). Auch die für die einzelnen Phasen charakteristischen Prozesse und die auftretenden Organisationsstrukturen sind nahezu identisch. Unterschiede bestehen insofern, als dass die Mitglieder von VP nicht zwangsläufig

verschiedenen Organisationen angehören. Aufgrund der großen Ähnlichkeiten der Kooperationsprozesse bestehen jedoch prinzipiell identische Anforderungen an die kooperationsunterstützenden Werkzeuge.

3. Informationstechnologie für die Zusammenarbeit in VU

Die Zusammenarbeit in VU ist geprägt durch heterogene Nutzergruppen und emergente Prozesse. Aufgaben und Arbeitsabläufe sind nicht durchgängig antizipierbar, werden teilweise erst im Verlauf der Bearbeitung detailliert geplant und sind häufiger Änderungen unterworfen als in klassischen Unternehmen. Es ist notwendig, schnell auf wechselnde Anforderungen zu reagieren, in dem z. B. Teams und Aufgaben umstrukturiert werden.

Nach Mowshowitz [8] sind u. a. die Kosten für diese Rekonfiguration, d. h. der damit verbundene administrative und redaktionelle Aufwand, z. B. für die Verwaltung von Benutzerkonten und die Pflege von Planungsdokumenten, kritische Faktoren für die Effizienz eines VU. Weitere Hürden beim Einsatz von Groupware entstehen durch heterogene Infrastrukturen, unterschiedliche Unternehmenskulturen bezüglich des Umgangs mit IuK-Technik sowie durch die Tatsache, dass in VU kooperierende Unternehmen in anderen Projekten als Konkurrenten auftreten können. Das Erreichen der Akzeptanz für Groupware-Systeme ist aufgrund von sozialen und politischen Faktoren schwieriger als für Ein-Benutzer-Anwendungen. Grudin [9] betont daher die Notwendigkeit zur Integrierbarkeit und Anpassbarkeit der Groupware an bestehende technische und organisatorische Strukturen. Für VU werden von Rittenbruch [10] u. a. folgende Funktionen als essenziell angesehen:

- Bereitstellung interner und organisatorischer Informationen (Verantwortlichkeiten, Kontakte und Profile) sowie projektinterner und externer Kommunikationsmittel.
- Dokumentbasierte Kommunikation und kooperative Dokumentenbearbeitung sowie Dokumentation abgeschlossener und geplanter Aktivitäten und deren Veränderungen.
- Etablierung von Teamstrukturen zur Koordination von Aktivitäten und Unterstützung sich verändernder Strukturen.

Bedeutsam für den Erfolg interorganisationaler Zusammenarbeit ist nach Bensaou [11] ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den Ansprüchen an die Informationsverarbeitung, die sich u. a. aus der Komplexität der gemeinsamen Aufgabe ableiten, und den Informationsverarbeitungsfähigkeiten, die zu einem substanziellen Teil durch die IuK-Infrastruktur bestimmt werden. Für Groupware-Anwendungen ist daher die Aufgabenangemessenheit, im Sinne der Bereitstellung möglichst „passender“ Werkzeuge und Funktionen, ein wesentliches Kriterium. Benutzeroberfläche und

Funktionalität der Werkzeuge sollten sich an bekannte User-Interface-Metaphern und Mechanismen anlehnen. Dabei sind Schnittstellen bereitzustellen, welche die Integration mit bereits vorhandener Software z. B. durch die Synchronisation von Daten und Terminen ermöglicht.

4. Methodik, Bewertungskriterien und Auswahl der Anwendungen

Ausgehend von den oben genannten Anforderungen, wie die schnelle Rekonfiguration, geringe Kosten und Integration in bestehende Systeme und Netzwerke, wird deutlich, dass hauptsächlich Anwendungen in Frage kommen, die unter dem Open-Source-Software-Lizenzmodell entwickelt wurden. Diese sind selbst in virtuellen, verteilt arbeitenden Gemeinschaften entstanden und arbeiten meist plattformunabhängig. Bei hohem Verbreitungsgrad und ausreichend starker Entwickler-Community existieren im Open-Source-Bereich eine große Anzahl sehr unterschiedlicher Lösungen, die auf Grund der Verfüg- und Änderbarkeit des Sourcecodes individuell angepasst werden können.

Da bis heute keine anerkannte allgemeingültige Referenzarchitektur für VU aufgestellt und verifiziert wurde, sind viele heterogene Lösungen, aber keine Standards für deren Auswahl und Bewertung entstanden. Um trotzdem eine Einordnung und Bewertung vornehmen zu können, müssen Kriterien aufgestellt werden, die aus den Charakteristika von VU und den daraus entstehenden Tätigkeiten und Tätigkeitsmerkmalen abzuleiten sind.

Wesentliche Teile der Anforderungen an ein in VU einzusetzendes System resultieren aus den Abhängigkeiten der in Abschnitt 3 aufgeführten Aufgaben von der jeweiligen Phase im Lebenszyklus eines VU. Diese sind in Tabelle 1 dargestellt. Dabei kommt Information und Kommunikation eine besondere Bedeutung zu, da sie sich über alle Phasen erstrecken und daher besonders unterstützt werden müssen.

Anbahnungsphase	Konstitutionsphase	Operative Phase	Auflösungsphase
Information	Information	Information	Information
Kommunikation	Dokumentenmanagement Kommunikation Planung und Steuerung	Dokumentenmanagement Kommunikation Planung und Steuerung Workflow	Dokumentenmanagement Kommunikation
Koordination	Koordination Kooperation	Koordination Kooperation Wissensmanagement Community/Awareness	Wissensmanagement
			Abrechnung

Tabelle 1: Prozesse und Phasen

4.1 Kriterienkatalog

Die in Tabelle 1 dargestellten Prozesse und Werkzeugklassen repräsentieren jeweils eine Reihe von möglichen Werkzeugen, welche die effiziente und zielgerichtete verteilte Gruppenarbeit unterstützen und dabei vor allem die durch das räumlich verteilte Arbeiten entstehenden Probleme lösen sollen. Für die Entwicklung des Kriterienkatalogs wurden die einzelnen Werkzeugklassen untersucht und typische Vertreter identifiziert, welche als Kriterium in den Katalog eingeflossen sind.

Zusätzlich sind insbesondere Sicherheitsfunktionen und andere prozessunabhängige Querschnittsfunktionen, wie das Rechte- und Benutzermanagement, für das vertrauensvolle verteilte Zusammenarbeiten relevant und daher ebenfalls als Kriterien zu betrachten.

Insgesamt sind die Kriterien nach allgemeinen, technischen und prozessualen Anforderungen klassifizierbar. Letztere wiederum sind in prozessunabhängige und prozessabhängige Faktoren zu unterteilen. Für die prozessabhängigen Faktoren wurden jeweils typische Werkzeuge identifiziert und als Klassifikationskriterien verwendet.

Für die Systematisierung existierender Softwarelösungen wurde ein Kriterienkatalog erstellt, der allgemeine, technische und sozio-technische Kriterien unterscheidet.

4.1.1 Allgemeine Aspekte

Weitere zum Tragen kommende, aber nicht unbedingt dem Technik- oder VU-Kontext entnommenen Kriterien beinhalten allgemeine Aspekte und je nach Sichtweise Qualitäts- bzw. KO-Kriterien aus dem Umfeld der Entwicklung der Anwendung. In der vorliegenden Recherche wurden die Fragen des Entwicklungsstands, der Qualität und Inhalte der Dokumentation, des Supports und die Größe der Entwicklergemeinschaft bei einem Negativwert als KO-Kriterien eingestuft.

Allgemeine Aspekte				
Homepage/URL der Anwendung	Lizenzmodell (z. B. GPL, LGPL, BSD, kommerziell)	aktuelle Versionsnummer und Status (stabil, beta,...)	Art und Umfang der Dokumentation	Letzte Aktualisierung des Produkts/ Versionspflege
URL der Demoversion	Lizenzkosten	Ausprägung der Community	Referenzseiten und erfolgreiche Projekte	Sonstige Informationen und Besonderheiten

Tabelle 2: Allgemeine Aspekte

Ein weiteres wesentliches Kriterium für den Einsatz und die Akzeptanz von unterstützenden IuK-Technologien bei Nutzern und Entscheidern ist deren Stabilität und Sicherheit. In Verbindung mit der Forderung nach der flexiblen Integration in bestehende Systeme sind daher Web-Applikationen zu bevorzugen. Diese besitzen den Vorteil, dass sie flexibel einzubinden sind, anwendungsübergreifende Benutzer- und Rechtemanagementfunktionen bereitstellen und durch den Zugriff über Thin-Clients,

wie z. B. Browser nur einen geringen Wartungsaufwand und keine zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen, außer oft bereits vorhandene Firewalls und Virens Scanner, erfordern.

4.1.2 Technische Aspekte

Innerhalb der technischen Kriterien wird zunächst die Hauptzielrichtung des untersuchten Systems angegeben. Aus der Einordnung in die Bereiche CMS, Blog, Enterprise-CMS und Groupware ist antizipierbar, welche Funktionen geboten und welche Aspekte der Gruppenarbeit forciert werden sollen. CMS unterstützen primär die Erstellung und Verwaltung digitaler Inhalte. Blog-Systeme sind einfache CMS, die das Einfügen neuer Inhalte und die Veränderungen bestehender Inhalte ohne HTML-Kenntnisse ermöglichen und nur selten weitergehende Groupware-Funktionalitäten bereitstellen. Enterprise CMS stellen meist einen umfangreicheren Funktionsumfang zur Verfügung, sind aber nicht so stark auf die verteilte Gruppenarbeit ausgerichtet wie z. B. Groupware-Systeme.

Aus dem Bereich der technischen Aspekte sind für die verteilte Gruppenarbeit insbesondere die Fähigkeiten zum Mehrsprachenbetrieb, zur Unterstützung von mehreren Projektgruppen in einer Serverinstanz und zum Anlegen und Verwalten hierarchischer Gruppenstrukturen von Bedeutung. In interkulturellen Projekten kann es entscheidend sein, dass die Nutzer die von ihnen priorisierte Sprache wählen können.

Die Möglichkeit zur hierarchischen Schachtelung von Gruppen ist insbesondere für die effiziente Verwaltung großer Nutzerzahlen in sich dynamisch verändernden VU von strategischer Bedeutung, da sie das Anlegen und Verändern von Benutzergruppen und ihnen zugeordneter Rechte wesentlich vereinfacht.

Technische Aspekte				
Hauptzielrichtung (z. B. CMS, Blog, ECMS)	Mehrsprachenbetrieb	Synchronisation mit externen Systemen	Gruppenhierarchien und -definitionen	Unterstützung von Logs und Statistiken
Web-/Desktopoberfläche	Art der Datenspeicherung	Unterstützung barrierefreier Templates	Art der Inhaltsbearbeitung (online/offline)	Art und Umfang von Nutzerprofilen
Programmiersprache (z. B. PHP, Java)	Art des RSS Outputs	Anpassbarkeit der Seitenstruktur	Stylesheetverwaltung und -bearbeitung	Unterstützung von Thumbnails für Bilder
min. technische Anforderungen (Server)	Exportfunktionen und -formate	Unterstützung mehrerer Projektgruppen innerhalb einer Instanz	Verfügbare Plugins	Art der Layoutgestaltung (z. B. Tabellen, DIV)
Verfügbare Nutzersprachen	Importfunktionen und -formate	Art und Umfang des Berechtigungssystems	Geplante Plugins	Unterstützung für Erstellung und Verwaltung einer Sitemap

Tabelle 3: Technische Aspekte

Betrachtet wird auch, inwiefern Rechte nur auf Benutzerebene oder auch auf der Grundlage von Gruppen und Rollen definiert werden können.

4.1.3 Sozio-technische Aspekte

Für die Verbreitung wichtiger aktueller Informationen ist es notwendig, bereits im System befindliche Daten zusammenzufassen und für andere Darstellungskontexte aufzubereiten. So sollte die Werkzeugumgebung beispielsweise aus Planungsdokumenten den Projektstand und noch offene Arbeitspakete extrahieren und darstellen können. Auch Daten über die Projektbeteiligten, insbesondere deren technische und organisatorische Kompetenzen und Zuständigkeiten, sind zur Schaffung von Group-Structural-Awareness bereit zu stellen.

Für die tägliche Arbeit in einer solchen Umgebung sind neben funktionsorientierten auch inhaltsorientierte und personalisierte Navigationsstrukturen notwendig. Diese gestatten es Nutzern, eigene Sammlungen von Inhalten anzulegen bzw. existierende Inhalte nach eigenen Gesichtspunkten zu gliedern.

Sozio-technische Aspekte					
Informations-funktionen	Kommunikationsfunktionen	Dokumenten-bereich	Community-Funktionen	Koordinations-funktionen	Sicherheits-funktionen
Angabe von Projektstand und anderen Projektdaten	Art und Umfang von Foren	Art des gemeinsamen Dokumenten-bereichs	Art und Umfang der Kooperations-unterstützung	Art und Umfang von Gruppenkalendern	Art und Umfang der Authentisierung
Darstellung von Nutzerprofilen und -kompetenzen	Art und Umfang von Mailinglisten (mit/ohne Archiv)	Art des eigenen Dokumentenbereichs	Art und Umfang der gemeinsamen Dokumentablage	Unterstützung bei der Erstellung von Aufgabenlisten	Art und Umfang der Verschlüsselung
Möglichkeiten der Vernetzung von Werkzeugen	Art und Umfang von Chats	Art und Umfang der Versionierung	Art und Umfang von Whiteboard-funktionen	Art und Umfang der Workflow-unterstützung und Prozessmodellierung	Art und Umfang der Zertifizierung
Unterstützung von inhaltsorientierten Navigationsstrukturen	Art und Umfang der Wiki-Unterstützung	Art und Umfang von Differenz-Funktionen	Art und Umfang der Meeting-Unterstützung	Unterstützung von Vorgangsverfolgung/TroubleTicketing	Rankings
Unterstützung von eigenen inhaltsorientierten Sichten	Art und Umfang von Blogs	Art und Umfang von Online-Bearbeitungsfunktionen	Art und Umfang des Wissensmanagements		Ranking auf Sourceforge
Darstellung von Statistiken	Art und Umfang von Blackboards	Art und Umfang der Dateiverwaltung	Art und Umfang von Group-Awareness-Funktionen		Ranking auf Freshmeat
Vorhandensein von News	Art und Umfang von Gästebüchern		Art und Umfang der Terminverwaltung und -abstimmung		

Tabelle 4: Sozio-technische Aspekte

Für die gemeinsame Leistungserstellung spielen der gemeinsame und individuelle Dokumentenbereich eine tragende Rolle als „virtuelle Orte“ zur Ablage von Arbeitsartefakten und deren Austausch. So sollte eine angepasste Umgebung das gleichzeitige Bearbeiten von Dokumenten unterbinden oder Möglichkeiten zum verlustlosen Zusammenführen anbieten. Ebenso ist es wichtig, dass Informationen über Bearbeiter, Änderungen und Versionsnummer angegeben werden, um Zuständigkeiten und Entwicklungsstand ablesen zu können.

Die Whiteboard-Unterstützung erlaubt eine Echtzeit-Kommunikation zur synchronen Bearbeitung gemeinsamer Grafiken oder Mind-Maps. Diese Funktion kann, ähnlich einer Meetingunterstützung mittels Video und Audio, vor allem bei sehr arbeitsteiligen und abstimmungsintensiven Projekten oder Projektphasen zum Einsatz kommen. Ein wesentlicher Punkt in den Kommunikationsfunktionen sind auch Group-Awareness-Funktionen zur gezielten Unterstützung der Gruppenwahrnehmung. Diese Funktionen geben transparent an, wer z. B. gerade angemeldet ist, welche Arbeiten ihm zugewiesen sind, welchen Arbeitsstand er erreicht hat, in welchen Team er arbeitet und wo nähere Informationen zu den Projektmitgliedern zu finden sind.

Im Bereich der Koordinationsfunktionen sind vor allem die Möglichkeiten zum Anlegen von Gruppenkalendern und deren Verknüpfung mit Abstimmungswerkzeugen für das gemeinsame Koordinieren von Terminen und Ressourcen ausschlaggebend. Aufgabenlisten können dabei unterstützen, offene Aufgaben und Beteiligte zuzuordnen und wiederzufinden und geben Auskunft über den Bearbeitungsstand von Aufgaben. Außerdem sind in verteilt arbeitenden Teams auch die Möglichkeiten der Definitionen von Workflows interessant, um Arbeitsabläufe, deren Stati sowie abhängige Prozesse und Freigaben zu modellieren und technisch zu unterstützen.

4.2 Vorgehensweise und Auswahl der Anwendungen

Ausgehend von den vorgestellten Aspekten wurde eine Vorlage zur Einordnung der Produkte entwickelt, mit welcher für jede Anwendung ein strukturiertes Vorgehen für die Recherche gesichert wurde. Anhand des Templates wurden die Websites und Demoversionen der in Frage kommenden Anwendungen analysiert und jeweils erfasst, ob und in welcher Form die vorgegebenen Funktionalitäten angeboten werden. Die daraus entstandene tabellarische Aufstellung wurde für die Darstellung im WWW aufbereitet und mit verschiedenen Filterfunktionen versehen. Unter [2] kann die vollständige Liste aller Anwendungen eingesehen werden.

Im Fokus der Systematisierung liegen Anwendungen, die in den Anwendungsbereich der Groupware bzw. der Virtuellen Gemeinschaften einzuordnen sind und das GPL-Lizenzmodell verfolgen. Darüber hinaus werden Content-Management-Systeme sowie

Enterprise-Portal-Anwendungen einbezogen. Um den Umfang der Recherche zu begrenzen, wurden bereits im Vorfeld Ausschlusskriterien definiert, die von potenziellen Anwendungen unbedingt zu erfüllen sind:

- Plattformunabhängigkeit und Web-basierter Zugriff
- Feingranulare Rechte- und Gruppenverwaltung
- Nennenswerter Verbreitungsgrad und aktive Unterstützung durch eine starke Entwicklergemeinschaft

Ausgehend von der Einschränkung, nur Systeme mit dem GPL-Lizenzmodell genauer zu untersuchen, wurde zunächst eine Liste aller zu untersuchenden Systeme erstellt. Diese wurde anhand von Aufstellungen auf den Websites opensourcecms.com und cmsfinder.com entnommen, die jeweils eine aktuelle Liste von verfügbaren Open-Source-Systemen wie z. B. CMS, Blogs, Groupware und E-Learning-Systemen bereitstellen. Weiterhin wurden die Entwicklungs- und Download-Portale für Open-Source-Software sourceforge.net und freshmeat.net konsultiert, um jeweils auch neueste, aber in einem stabilen Zustand befindliche, Lösungen zu finden und in die Recherche aufzunehmen. Anschließend wurden alle frei zugänglichen Informationen über die Systeme analysiert und erfasst. Jeder bearbeiteten Anwendung wurde ein Bearbeitungsstatus zugeordnet, um kenntlich zu machen, ob z. B. weitere Informationen von den Entwicklern anzufordern sind. Konnten die fehlenden Informationen nicht ermittelt werden, blieb der Status bei "unvollständig" und die Anwendungen wurden von der ausführlichen Auswertung der Rechercheergebnisse ausgeschlossen. Weitere KO-Kriterien für die Systeme waren außerdem:

- keine deutsche Sprachunterstützung
- kein "wirkliches" CMS (z. B. nur Informations- und Forumsfunktionen)
- letzte Aktualisierung der Anwendung liegt länger als 1 Jahr zurück
- keine erkennbare Unterstützung durch eine Entwickler- bzw. Support-Community (Weiterentwicklungen und Support sind nicht sicher gestellt)
- keine stabile Version der Anwendung (z. B. nur Beta- oder Test-Version)
- unzureichende Dokumentation

Nach der Anwendung der Filterkriterien konnten im Anschluss an die Recherche die näher zu betrachtenden Open-Source-Lösungen auf 40 Systeme begrenzt werden. Enterprise-Portale sind dabei nicht in der Recherche zu finden, da die Produkte entweder zwar das Basis-Framework frei zur Verfügung stellen, aber notwendige Portlets und Erweiterungen mit Kosten verbunden sind, oder für die kommerzielle Nutzung Lizenzkosten entstehen.

5. Ausgewählte Anwendungen

Tabelle 5 stellt die verbliebenen Anwendungen im Überblick dar. Es werden jeweils die Hauptzielrichtung (Typ: BL *Blog*, CM *Content-Management-System*, GW *Groupwarelösung*), die Unterstützung hierarchischer Gruppen (GH) sowie die Anzahl der in jeder Werkzeugklasse verfügbaren Werkzeuge aufgeführt (KF *Kommunikationsfunktionen*, DO *Dokumentenbereich*, CF *Community-Funktionen*, KO *Koordinationsfunktionen*, IN *Informationsfunktionen*, SI *Sicherheitsfunktionen*).

Name der Anwendung	Typ	GH	KF 9	DO 5	CF 7	KO 4	IN 6	SI 3
AngelineCMS	BL	-	3	2	1	0	1	0
ConPresso	CM	-	6	2	1	0	3	1
Contenido	CM	?	1	2	0	2	2	1
Digital Workroom	CM	X	4	2	0	0	2	1
Drupal	CM	X	9	4	5	2	3	1
Geeklog	CM	-	4	2	2	1	3	1
Jetbox One	CM	X	1	2	0	1	1	0
Magnolia CM	CM	X	2	0	0	1	2	1
Mambo	CM	X	6	2	2	4	2	1
MD-Pro	CM	X	6	1	4	1	2	1
My PHP Nuke	CM	-	4	2	0	0	3	1
OpenCMS	CM	X	1	2	2	2	3	2
Ovidentia	CM	X	1	4	0	2	0	1
Papoo	CM	X	3	2	2	1	2	1
PHP Website	CM	X	3	2	4	0	2	0
PHP-Fusion	CM	X	6	2	2	0	2	1
PHP-Nuke	CM	(X)	7	1	2	0	3	1
PHPWCMS	CM	-	4	2	1	0	0	0
PHPX	CM	-	5	1	2	0	2	2
Plone	CM	-	7	1	4	4	4	1
PostNuke	CM	X	6	2	4	2	3	1
Red Hat CMS	CM	X	0	2	0	1	0	0
Textpattern	CM	-	2	3	1	0	2	1
TikiWiki	CM	X	5	2	2	4	4	1
Typo3	CM	X	6	2	1	2	1	0
Xaraya	CM	X	6	1	0	0	0	1
XOOPS	CM	X	5	1	1	0	0	1
YACS	CM	X	3	1	0	0	1	1
Achievo	GW	-	0	1	1	3	4	1
eGroupWare	GW	-	4	5	5	4	4	1
Hipergate	GW	X	3	4	4	3	4	1
iOfficeV4	GW	X	3	2	5	4	3	1
Lucane	GW	-	2	2	7	2	0	2
PHPCollab	GW	X	0	4	4	1	3	1
phpGroupWare	GW	-	3	4	4	4	6	1
PHProjekt	GW	X	6	2	5	3	3	2

Name der Anwendung	Typ	GH	KF 9	DO 5	CF 7	KO 4	IN 6	SI 3
Teamware Office for Linux	GW	X	4	4	4	1	0	2
Tiki CMS/Groupware	GW	-	8	5	4	3	4	2
TUTOS	GW	X	1	4	5	4	6	1
TWiki	GW	X	4	3	2	4	4	2

Tabelle 5: Anwendungsübersicht

Die Ziffern in den Spaltenüberschriften geben die maximal mögliche Anzahl von Werkzeugen an. Da die Eignung einer Anwendung für ein bestimmtes Einsatzszenario und dessen Randbedingungen abhängt, sollte vor deren Auswahl spezifiziert werden, welchen Funktionen besondere Bedeutung zukommt. Anstelle eines allgemeingültigen Rankings sollen drei ausgewählte Anwendungen genauer vorgestellt werden, die in allen Funktionsbereichen eine weitgehende Unterstützung bieten.

Einen besonderen Funktionsumfang enthält die Anwendung „Tiki CMS/Groupware“, wobei schon der Name andeutet, dass deren Fokus auf beiden Zielrichtungen liegt. Die Anwendung bietet sehr viele Nutzersprachen, unterstützt Berechtigungen auf Nutzer- und Gruppenebene, aber keine Möglichkeiten zum Verwalten von Gruppenhierarchien. Insbesondere der Umfang an Kommunikationsfunktionen, die weitgehende Unterstützung von gemeinsamer und individueller Dokumentenbearbeitung sowie die Bereitstellung gemeinsamer Koordinationsfunktionen ist überdurchschnittlich. Die auf Gruppenarbeit orientierte Anwendung „eGroupware“ ragt durch die Möglichkeiten zum Mehrsprachenbetrieb und die Unterstützung der Synchronisation mit Microsoft Outlook heraus. Besondere Stärken zeigt diese Anwendung außerdem im Dokumentenbereich, in den Community-Awareness-Funktionen und in der Unterstützung der verteilten Koordination. Das CMS „Drupal“ bietet ebenfalls Möglichkeiten zum Mehrsprachenbetrieb und zum Anlegen von Gruppenhierarchien. Weiterhin unterstützt es die Gestaltung von Layout und Inhalten über WYSIWYG-Editoren, wobei besonderer Wert auf die barrierefreie Umsetzung gelegt wird. Diese Anwendung enthält alle gewünschten Kommunikationswerkzeuge und Funktionen im Dokumentenbereich sowie Tools zum Anlegen von Aufgabenlisten und Workflows.

6. Zusammenfassung

Die im vorliegenden Beitrag vorgestellte Systematisierung kann als Hilfestellung bei der Auswahl einer geeigneten Softwarelösung für die Unterstützung der Zusammenarbeit in VU dienen. Grundsätzlich entscheiden die Organisationsstruktur und das Umfeld eines VU über die benötigten Funktionen. Für stark hierarchisch gegliederte VU, welche Ressourcen für die Pflege von Inhalten aktivieren können, sind vorrangig CMS mit gut ausgebauten Dokumentenmanagement-Funktionen geeignet. In

egalitären Netzwerken, welche zunächst einen Raum zur Herausbildung gemeinsamer Normen schaffen müssen, sind Kommunikationsfunktionen und die gemeinsame Bearbeitung von Inhalten mittels z. B. Wiki-Systemen von Bedeutung.

Zur Schaffung von Richtlinien für die Auswahl geeigneter Softwarelösungen sollte die Bedeutung der einzelnen Kommunikationsfunktionen für verschiedene Arten von VU näher untersucht werden. Weiterhin sollten die Möglichkeiten und Ansätze für die Entwicklung von Berechnungsgrundlagen für Rankings und Gewichtung von Kriterien analysiert werden, so dass eine Entscheidungsmatrix erstellt werden kann.

Literatur

- [1] @VirtU - Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen. <http://www.atvirtu.de>
- [2] Ruth, D.; Lorz, A.: Online-Vergleich web-basierter Groupware-Anwendungen. <http://www.atvirtu.de/vutools>
- [3] Neumann, D.; Meyer, J. (2004): Ein soziotechnischer, systemtheoretischer Rahmen zur Untersuchung virtueller Unternehmen. In: Engelen, M.; Meißner, K. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004 - Workshop GeNeMe2004. Josef Eul Verlag Köln.
- [4] Millarg, K. (1998): Virtuelle Fabrik: Gestaltungsansätze für eine neue Organisationsform in der produzierenden Industrie. Transfer Verlag Regensburg, 1998.
- [5] Neumann, D. (2003): Modellierung virtueller Unternehmen und ihrer informationstechnischen Unterstützung. Technischer Bericht, TU Dresden, Fakultät Informatik, 2003, S. 10.
- [6] Tagg, R. (2001): Workflow in different styles of virtual enterprise. In: Proceedings of the workshop on Information technology for virtual enterprises, IEEE Computer Society, 2001.
- [7] Katzy, B.; Sung, G.; Serrano, C. (2004): Managing Virtual Projects. A Benchmark Study of Collaboration Tools. Workshop "Virtual Collaboration in Projects and Communities of Practice", eChallenges 2004, Wien, 2004.
- [8] Mowshowitz, A. (1997): Virtual organization. In: Communications of the ACM, Vol. 40, 1997; S. 30-37.
- [9] Grudin, J. (1994): Groupware and social dynamics: eight challenges for developers. In: Communications of the ACM, Vol. 37, 1994; S. 92-105
- [10] Rittenbruch, M. et al (1999): Unterstützung von Kooperation in einer Virtuellen Organisation. In: Scheer, A.-W.; Nüttgens, M. (Hrsg.): Electronic Business Engineering (Proceedings der Wirtschaftsinformatik ,99); S. 585-604

- [11] Bensaou, M.; Venkatraman, N. (1995): Configurations of Interorganizational Relationships: A Comparison Between U.S. and Japanese Automakers. *Management Science*, Vol. 41; S. 1471-1492.

B.3 Vernetzung virtueller Gemeinschaften mit P2P-Technologien

Hans Friedrich Witschel¹, Herwig Unger²

¹*Universität Leipzig*

²*Universität Rostock*

1. Einleitung

Mittelständische und große Unternehmen sehen sich durch die rasant fortschreitende Digitalisierung von Medien und Kommunikation mit dem Problem konfrontiert, ihre Daten konsistent und logisch strukturiert zu verwalten. Häufig wird dieses Problem durch verteilte Strukturen (Filialen, Zweigstellen, Zulieferer, mobile Mitarbeiter) noch verstärkt. Die häufig verwendeten zentralisierten Strukturen (Server, Datenbanken) sind zudem ein wesentlicher Angriffspunkt für die Systemsicherheit und erfordern großen Aufwand zu ihrer Wartung und Aktualisierung.

In diesem Papier soll ein neuartiges Recherchesystem für virtuelle Gemeinschaften vorgestellt werden, welches – aufbauend auf einer Peer-to-Peer-Technologie – einige wesentliche Mängel der eben genannten Ansätze behebt¹:

- Das Einbringen von Inhalten in ein Content-Management-System kann langwierig und aufwendig sein: oft gelangen neue Dokumente nur nach einem Redaktionsprozess ins System. Das Einfügen eines Dokumentes in ein P2P-Netzwerk ist sehr viel unkomplizierter und erleichtert so das Einbringen „halboffizieller“ Information.
- Gemeinschaften sollten nicht statisch vernetzt sein: die im übernächsten Abschnitt vorgestellte Selbstorganisation des P2P-Netzes führt zu einer automatischen Bildung von Gemeinschaften: Menschen, die an ähnlichen Problemen arbeiten bzw. interessiert sind, werden automatisch auf Systemebene vernetzt. Dies kann zur Aufdeckung unbekannter Gemeinsamkeiten und somit zu neuen Synergien führen.
- Nebeneffekte der verteilten Architektur sind schließlich erhöhte Ausfallsicherheit und Kosteneinsparung bei der Wartung, da die Pflege zentraler Server entfällt.

Das vorgestellte System soll mehr sein als ein verteiltes Recherchetool: die automatische Selbstorganisation virtueller Gemeinschaften bildet einen wichtigen Teil des Vorhabens. Das System wird anhand von Simulationen getestet und die dabei erhaltenen Ergebnisse – unter anderem die Feststellung, dass sich die angestrebten

¹ Die Autoren wurden durch die DFG im Projekt Nr. 255712 gefördert

Strukturen tatsächlich ergeben und für die Suche unterstützend wirken – werden dargestellt.

2. Verwandte Ansätze

P2P-Architekturen wie z.B. Gnutella oder Freenet [3], [1] sind die Basis für unsere neue Systemarchitektur: Alle – für sich autonom arbeitenden *Peers* (oder auch *Servents* = Server *und* Client) halten Listen von Adressen anderer Peers – ihrer *Nachbarn* – vor und kontaktieren diese, wenn eine Suchanfrage an sie gerichtet wird. Die Systeme unterscheiden sich darin, wie die Nachbarschaften organisiert sind – sie können dynamisch (wie in [1]) oder fest (wie in [2]) sein. Inhalte können algorithmisch an bestimmte Knoten des Netzes gebunden sein, wie dies bei sogenannten Distributed Hash Tables (DHTs) [13],[9] der Fall ist oder – wie in allen anderen Fällen – an beliebigen Orten bzw. am Ort ihrer Erstellung gespeichert sein. Ein letzter wichtiger Unterschied äußert sich in der Weiterleitung von Nachrichten: In Systemen wie Gnutella [3] leitet ein Peer Suchanfragen jeweils an *alle* seine Nachbarn weiter (Broadcast); in Systemen mit informierter Suche kann hingegen eine inhaltliche Auswahl unter den Nachbarn getroffen werden. Dies reduziert die Anzahl verwendeter Nachrichten erheblich.

Die von uns angestrebte Architektur fällt in die Kategorie der *dynamischen* Netze mit Datenspeicherung am *Erstellungsort* und *informierter* Suche: um virtuelle Gemeinschaften zu erkennen und zu vernetzen, müssen Nachbarschaften flexibel sein und Peers über ihre Inhalte identifizierbar sein.

In der Literatur finden sich etliche Ansätze, die eine dynamische Strukturierung von P2P-Netzen aufgrund inhaltlicher Kriterien vorschlagen: Systeme wie Bibster [4] oder [12] verwenden Ontologien zur Erstellung von Peer-Profilen (Expertisen). In [4] finden sich Peers mit ähnlichen Expertisen in Clustern zusammen, in [12] wird hingegen eine echte Small-World-Struktur (s.u.) angestrebt.

In [5] wird – aufbauend auf Gnutella – ebenfalls ein Peer-Clustering nach Inhalten (*attractive links*) vorgenommen, zusätzlich zu den normalen Gnutella-Nachbarn (*random links*). Die Suche basiert weiterhin auf Broadcasting über random links, welches allerdings abbricht, wenn ein Peer-Profil einer Anfrage ähnlich genug ist; dann werden nur noch attractive links betrachtet.

Die in [14] und [7] beschriebenen Verfahren stammen aus dem Bereich der strukturierten Ansätze (DHTs). Beiden gemeinsam ist die Annahme eines k-dimensionalen Vektorraumes, in welchem Datenobjekte und Peers repräsentiert werden. Bezogen auf Dokumente bedeutet dies, dass Latent Semantic Indexing (LSI) verwendet werden muss, um die Dimensionalität handhabbar zu halten. In [14] werden die k

semantischen Koordinaten für den Aufbau eines DHT verwendet, die in [7] eingeführte *Semantic Small World* (SSW) erweitert dies um Intergroup-Nachbarn, erstellt inhaltliche Peer-Cluster und ordnet diese dann statt im k-dimensionalen Raum in einer eindimensionalen Liste an, um die Anzahl der Nachbarn pro Peer zu reduzieren. Die Position des Peers im Netz bleibt daraufhin starr, auch wenn sich dessen Bibliothek stark verändert.

Im Gegensatz zu allen erwähnten Ansätzen zielt unser Verfahren auf ein Maximum an Flexibilität: weder wird von der Existenz von Ontologien ausgegangen (welche oft schwer zu beschaffen sind), noch wird ein starrer k-dimensionaler Raum oder starre Positionierung von Peers in einem solchen angenommen. Auch das Fluten des Netzes mit Anfragen wird durch unseren Ansatz komplett vermieden.

Stattdessen versucht unser Ansatz, auf der Basis des lokalen Nutzerverhaltens ein *adaptives* Profil zu erstellen, durch das eine Optimierung von Nachbarschaften nach dem Small-World-Kriterium (s.u.) erreicht werden soll. Die vorliegende Publikation untersucht die Praktikabilität eines solchen Ansatzes.

3. Small Worlds

Die von uns angestrebte Selbstorganisation der virtuellen Peer-Gemeinschaft stützt sich auf Strukturen, wie sie in vielen realen selbstorganisierenden Systemen, insbesondere in der Gesellschaft, entdeckt wurden.

Bereits in den 60er Jahren führte Stanley Milgram [8] Experimente zur Untersuchung der sozialen Vernetzung der Gesellschaft durch, indem er Versuchspersonen Briefe gab, mit dem Auftrag, sie an eine Zielperson weiterzuleiten. Name, Beruf und Wohnort des Adressaten waren dabei bekannt, nicht jedoch seine genaue Adresse. Die Versuchspersonen sollten nun unter ihren persönlichen Bekannten denjenigen auswählen, von dem sie annahmen, dass er den Brief am weitesten in Richtung der Zielperson bringen könnte. Die Ergebnisse der Studie – seitdem bekannt als *six degrees of separation* – ergaben, dass diejenigen Briefe, die ihr Ziel erreichten, im Mittel nur über 5 Mittelsmänner weitergeleitet wurden, d.h. nach 6 Stationen ihr Ziel erreichten.

Die Ideen von Milgram und die von ihm aufgedeckten Strukturen wurden erst sehr viel später (in den 90er Jahren) wieder aufgegriffen und graphentheoretisch untersucht. Watts und Strogatz [15] gaben als erste eine Definition für den Begriff *Small World* an: eine Small World nach Watts/Strogatz ist ein Graph $G=(V,E)$ mit hohem Clustering-Koeffizienten und kurzer mittlerer Weglänge.

- Die Weglänge für ein beliebiges Paar (u,v) von Knoten des Graphen ist dabei definiert als die Länge eines kürzesten Weges zwischen u und v , die mittlere

Weglänge $L(G)$ des Graphen als arithmetisches Mittel über die Weglängen zwischen allen Knotenpaaren (u,v) .

- Der (lokale) Clustering-Koeffizient C_v eines Knotens v in einem gerichteten Graphen G ist definiert als die Anzahl vorhandener Kanten zwischen Knoten aus der Nachbarschaft N_v des Knotens v , geteilt durch die Anzahl der möglichen Kanten innerhalb dieser Nachbarschaft. Er kann als die Wahrscheinlichkeit dafür gedeutet werden, dass zwei Nachbarn eines Knotens v selbst wieder durch eine Kante verbunden sind. Der Clustering-Koeffizient $C(G)$ des gesamten Graphen ist das arithmetische Mittel aller Werte C_v .

Watts und Strogatz wiesen die Small-World-Eigenschaft für eine Reihe realer Graphen nach. Sie gaben daraufhin ein Modell, also eine Vorschrift zur Erzeugung solcher Graphen, an. Dieses Modell beschreibt Small Worlds als Graphen, in welchen lokale Cluster von Knoten existieren, welche wiederum lose – über sogenannte *random shortcuts* – miteinander verbunden sind.

In unserem Ansatz sollen Peers anhand ähnlicher Inhalte geclustert werden und diese Cluster sollen wiederum lose vernetzt sein, um kurze Wege zu garantieren.

Kleinberg weist in seiner Arbeit [6] darauf hin, dass die Existenz kurzer Wege allein nicht ausreicht, um den Erfolg eines Suchalgorithmus zu garantieren: die Knoten müssen auch in der Lage sein, aufgrund sogenannter „latent navigational clues“ die richtigen Nachbarn auszuwählen, d.h. die kurzen Wege auch zu finden.

Die von uns gewählten Hinweise sind weniger versteckt: jeder Peer des Netzes wird mit einem sogenannten „Profil“ ausgestattet, d.h. einer kompakten Zusammenfassung der Inhalte, die er anbietet. Ein Peer kennt nun nicht nur die Adresse seiner Nachbarknoten, sondern auch deren Profil.

Aufbauend auf einem Small-World-Netzgraphen und den durch die Profile gegebenen „navigational clues“ lässt sich ein Suchalgorithmus definieren, welcher direkt auf Milgrams Experiment aufbaut: wenn ein Peer P eine Anfrage nach einer bestimmten Information erhält, prüft er zunächst, ob er die Anfrage selbst beantworten kann. Falls nicht, leitet er die Nachricht an denjenigen seiner Nachbarn weiter, dessen Profil am besten zur Anfrage passt. Dies wird fortgesetzt, bis die time-to-live (TTL) der Nachricht erschöpft ist. Aufgrund der oben angedeuteten Struktur der Small World kann diese Suche als eine Art Hill Climbing interpretiert werden: die Nachricht bewegt sich hin zu Peers, die immer besser zur Anfrage passen; ist der richtige Cluster gefunden, so kann dieser aufgrund der starken Vernetzung innerhalb von Clustern schnell abgesucht werden. Im Folgenden sollen die Algorithmen genauer beschrieben werden, welche zur Selbstorganisation des Netzes und dann zur Suche darauf eingesetzt werden.

4. Selbstorganisation und Suche

4.1 Definitionen

Von nun an werden wir davon ausgehen, dass sich der Zustand eines Peers vollständig beschreiben lässt durch folgende drei Komponenten:

- Eine Menge von Dokumenten, die er für den Rest des Netzwerkes freigibt. Wir nennen diese Menge seine *Bibliothek*.
- Ein *Profil*, welches die Inhalte seiner Bibliothek knapp zusammenfasst.
- Eine Menge von *Nachbarn*, d.h. Adressen und Profile einiger anderer Peers. Der so entstehende Netzwerkgraph ist gerichtet.

Die Darstellung der Inhalte von Dokumenten, Profilen und Anfragen erfolgt mit Hilfe des Vektorraum-Modells des Information Retrieval, d.h. die Objekte werden mittels Vektoren dargestellt, welche aus Gewichten für die enthaltenen Schlüsselbegriffe bestehen.

Auf die genaue Implementierung kann hier nicht eingegangen werden, wichtig ist jedoch zu erwähnen, dass Profile niemals durch alle Schlüsselwörter charakterisiert werden können, die in den Dokumenten der Bibliothek auftreten: eine solche Darstellung wäre viel zu umfangreich, um sie in Nachrichten zu verschicken. Algorithmen zur Auswahl nur der signifikantesten Schlüsselwörter werden ebenfalls innerhalb unseres Projektes entwickelt und sind z.B. in [16] beschrieben.

Der prinzipielle Ablauf zur Erstellung von Profilen ist jedoch das Summieren der Dokumentvektoren $\mathbf{d} = (w_1, \dots, w_n)$. Einträge mit kleinen Gewichten können dann nachträglich abgeschnitten werden, um zur gewünschten Profilgröße zu gelangen.

Wir nehmen an, dass Dokumentvektoren summennormiert sind. Profile hingegen werden nicht normiert, was dazu führt, dass Peers mit sehr großer Bibliothek generell größere Gewichte im Profil aufweisen als Peers mit wenigen Dokumenten. Die Ähnlichkeit $\text{sim}(Q, D)$ zweier Vektoren Q und D wird durch das einfache Skalarprodukt beider Vektoren berechnet.

Im Folgenden sollen die zwei Algorithmen beschrieben werden, aus denen unser Rechensystem besteht: die Selbstorganisation bzw. *Strukturbildung*, die eine Small World Struktur im P2P-Netz erzeugt und aufrechterhält und sie *Suche*, welche diese Struktur zum Auffinden von Daten nutzt. Da die Strukturbildung das Verfahren der Suche benutzt, soll letztere zuerst beschrieben werden.

4.2 Suche

Erhält ein Peer P eine Anfrage Q , so durchsucht er zunächst seine eigene Bibliothek nach Dokumenten, welche zu Q passen. Falls dies erfolgreich ist, werden die Vektoren (also Schlüsselwortbeschreibungen) der Dokumente an Q angehängt. P wählt sodann

denjenigen seiner Nachbarn aus, dessen Profil Q am ähnlichsten ist und leitet die Anfrage an ihn weiter. Dies geschieht solange, bis die TTL der Nachricht abgelaufen ist, woraufhin die Anfrage direkt zu P zurückgeleitet wird. Um Kreise zu vermeiden, trägt außerdem jeder Peer seine Adresse in das *Log* der Nachricht ein: Q wird im folgenden nicht an Peers weitergeleitet, welche bereits im *Log* enthalten sind.

4.3 Strukturbildung

Die Small-World-Struktur wird mittels eines sogenannten *Gossiping*-Verfahrens erzeugt. Dabei stellt jeder Peer P periodisch Anfragen nach seinem eigenen Profil, welche mit Hilfe des soeben beschriebenen Suchverfahrens verarbeitet werden. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im Falle des Gossipings Peers zusätzlich zu ihrer Adresse auch ihr Profil in das *Log* der Nachricht eintragen. Erhält P nun die Antwort auf seine Anfrage, so kann er die Einträge des *Logs* inspizieren und sich evtl. neue Nachbarn wählen. Damit auch andere Peers von P's Existenz erfahren können, kann jeder Peer, welcher die Gossiping-Nachricht weiterleitet, ebenfalls deren *Log* inspizieren. Zur Auswahl neuer Nachbarn werden zwei Strategien verwendet:

- **Cluster-Strategie:** ein Peer wählt Nachbarn, deren Profile seinem eigenen möglichst ähnlich sind. Diese Strategie trägt zur Bildung semantischer Ähnlichkeitscluster bei.
- **Intergroup-Strategie:** ein Peer wählt Nachbarn, deren Profile seinem eigenen möglichst unähnlich sind. Dies schafft die *random shortcuts* zwischen den Clustern.

Die mittels beider Strategien gefundenen Nachbarn werden getrennt verwaltet, d.h. es gibt eine Menge von „Cluster-Nachbarn“ und eine Menge von „Intergroup-Nachbarn“. Die Größe der beiden Mengen kann nun so eingestellt werden, dass sich die gewünschte Struktur ergibt.

Die Cluster-Nachbarn eines Peers können für den menschlichen Betrachter von großem Interesse sein, da es sich bei den Betreibern der Nachbar-Peers oft um Menschen handelt, welche an Fragestellungen arbeiten, die dem eigenen Arbeitsgebiet ähnlich sind. Es kann sich also lohnen, diese offenzulegen, sodass sich virtuelle Gemeinschaften ähnlicher Peers nicht nur auf Systemebene, sondern auch für Menschen sichtbar bilden – evtl. sogar zu deren Überraschung.

4.4 Caching

Wie bei der normalen Suche wird auch beim Gossiping auf jedem Peer nach passenden Dokumenten gesucht und deren Vektoren werden an die Anfrage angehängt. Das bedeutet, dass der Peer, welcher nach seinem eigenen Profil gefragt hat, eine Liste von Dokumenten als Antwort erhält, welche gut zu seinem Profil passen. Ist auf einem Peer genug Speicherplatz vorhanden, so kann der Benutzer die Speicherung dieser Vektoren

(oder evtl. auch der Vollversionen) zulassen. Dies ist einerseits für den Benutzer interessant – als eine Art automatischer Literaturrecherche, welche seinen Dokumentenbestand semantisch homogen erweitert. Andererseits wird der Peer durch die Einbeziehung des neuen Wissens mehr Anfragen zu seinem Spezialgebiet beantworten können.

5. Simulationsergebnisse

5.1 Vorbereitungen

Um die prinzipielle Arbeitsweise der Algorithmen evaluieren zu können, implementierten wir eine Simulationsumgebung mit Hilfe des Netzwerksimulators OMNeT++². Die Parameter der Simulation und ihre Ergebnisse sollen im Folgenden detailliert dargestellt werden.

Vereinfachende Annahmen

Um die Komplexität des Problems beherrschbar zu machen, mussten zunächst einige vereinfachende Annahmen gemacht werden:

- Statt reale Dokumente zu verwenden, gingen wir von der Existenz künstlicher semantischer Kategorien aus. Diese dienten dazu, (wiederum künstliche) Dokumentobjekte zu beschreiben, sodass ein Dokument nun nicht mehr durch einen Vektor von Termen, sondern durch einen Vektor von Kategorien $\mathbf{D} = (c_1, \dots, c_n)$ dargestellt wird.
- Weiterhin vernachlässigten wir die Tatsache, dass sich in allen realen P2P-Systemen laufend Peers an- bzw. abmelden. Obwohl dies sehr unrealistisch ist, kann man doch davon ausgehen, dass Ergebnisse, die unter statischen Bedingungen zu beobachten sind, sich auch in dynamischen Peer-Populationen reproduzieren (vgl. [10])
- Schließlich nahmen wir an, dass jeder Peer mindestens ein Dokument in seiner Bibliothek hat. Messungen in [11] haben zwar ergeben, dass in realen P2P-Netzen 25% der Teilnehmer sogenannte *Free Riders* sind, also keine Dokumente anbieten. Diese Peers sind jedoch für unsere Strukturbildung ungeeignet, werden also zunächst ausgeblendet.

Simulationsmodi

Die Simulation wurde in zwei getrennten Phasen durchgeführt: zunächst wurde im *Strukturierungsmodus* solange Gossiping durchgeführt, bis sich die Netzwerktopologie stabilisiert hatte. Diese wurde dann im *Suchmodus* benutzt: 100 zufällig gewählte Peers

² <http://www.omnetpp.org>

sandten jeweils Anfragen nach allen semantischen Kategorien c_i aus und die gefundenen Dokumente wurden mit vorberechneten Ergebnismengen verglichen.

Simulationsparameter

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Parameter der Simulationen dargestellt. Jeder Peer in unserer Simulation verfügt über begrenzten Speicherplatz für Nachbarn und Dokumente: in allen Durchläufen konnte Information über nur 20 Nachbarn vorgehalten werden. Im Lauf 1 waren diese nur nach der Cluster-Strategie gewählt, in den anderen Läufen gemischt nach beiden Strategien.

Der Parameter „storage factor“ gibt an, wie viele fremde bzw. neue Dokumente ein Peer speichern kann (s. Abschnitt 4.4): die erlaubte Größe des Dokumentencaches ist proportional zur Anfangsgröße $|B|$ der Bibliothek; man erhält sie, indem man $|B|$ mit dem *storage factor* multipliziert. Das Erweitern des Caches war nur in Lauf 3 erlaubt: hier konnte ein Peer bis zum Fünffachen der initialen Menge an Dokumenten speichern.

Parameter	Lauf 1	Lauf 2	Lauf 2	Zufallsgraph
# Peers	8000	8000	8000	8000
# Cluster-Nachbarn	20	14	14	-
# Intergroup-Nachbarn	0	6	6	-
Storage factor	1	1	5	-
Anzahl Dokumente	10.000	10.000	10.000	10.000
Anzahl sem. Kategorien	50	50	50	50
TTL f. Gossiping-Nachrichten	25	25	25	-

Tabelle 1: Parameter der Simulation

Initialisierung

Um das Netzwerk zu initialisieren, erhielt jeder der 8000 Peers in den Simulationsläufen 1 bis 3 zunächst drei initiale, zufällig gewählte Nachbarn, sodass sich anfangs ein Zufallsgraph ergab. Dieser war nicht stark zusammenhängend, sondern hatte eine große starke Komponente aus 7556 Peers; die restlichen 444 Peers waren zunächst isoliert.

In einem nächsten Schritt wurden künstliche Dokumentvektoren erzeugt und auf die Peers verteilt. Dabei gingen wir von zwei Annahmen aus:

- Der Benutzer eines Peers hat normalerweise bestimmte Interessen, die sich in seinen Dokumenten widerspiegeln. Jeder Peer wählte sich also zunächst ein bis drei Kategorien c_i , welche seine Interessen repräsentierten.
- Messungen in [11] haben gezeigt, dass die Anzahl von Dokumenten pro Peer in realen P2P-Systemen keineswegs gleichmäßig verteilt ist, sondern ungefähr einer

Zipf-Verteilung folgt. Daher wurde für jeden Peer die Größe seiner Bibliothek $|B|$ so festgelegt, dass sich eine Zipf-Verteilung über die Peers ergab. Nun erhielt der jeweilige Peer $|B|$ Dokumente, welche aus den vorher für diesen Peer gewählten Kategorien stammten.

Schließlich erzeugten wir einen Zufallsgraphen, in welchem jeder Peer dieselben Dokumente besaß wie in den Läufen 1 bis 3. Peers hatten hier jedoch 20 zufällig gewählte Nachbarn. Der Zufallsgraph wird später dazu dienen, herauszufinden, ob die Small-World-Strukturen, die sich in den Läufen 1 bis 3 einstellen sollen, tatsächlich eine Erleichterung für die Suche darstellen.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Graphanalyse

Die Kenngrößen der sich durch Gossiping ergebenden Graphen sind in Tabelle 2 dargestellt. Es muss hierbei noch erwähnt werden, dass für die Berechnung der mittleren Weglängen jeweils nur Knotenpaare (A,B) berücksichtigt wurden, für die ein Weg zwischen A und B *existiert*.

	Cluster-Koeffizient	Mittlere Weglänge	# Komponenten	Größe der größten Komponente
Lauf 1	0,56	3,7	6829	1168
Lauf 2	0,34	4,3	135	7865
Lauf 3	0,31	4,2	135	7865
Zufallsgraph	0,0024	3,3	1	8000

Tabelle 2: Eigenschaften der Netzwerkgraphen

Folgende Beobachtungen ergeben sich aus diesen Daten:

- Im Lauf 1 „zerbricht“ der Graph, d.h. die meisten Knoten sind am Ende der Strukturbildung isoliert. In den Läufen 2 und 3 hingegen kann die Anzahl der Komponenten von anfangs 445 auf 135 reduziert werden. Man sieht also, dass die Einführung von Intergroup-Nachbarn wichtig für den Zusammenhalt des Netzes ist.
- Die Clusterkoeffizienten sind in allen Durchläufen wesentlich höher als im Zufallsgraphen, die mittlere Weglänge hingegen nur unwesentlich. Es stellen sich also tatsächlich Small-World-Strukturen ein.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Knoteneingangsgrade für die einzelnen Graphen. Für die Läufe 1 bis 3 stellt sich annähernd eine Zipf-Verteilung ein, d.h. es gibt einzelne

Knoten, die Nachbarn sehr vieler anderer sind, während die meisten Knoten nur relativ wenige eingehende Kanten haben.

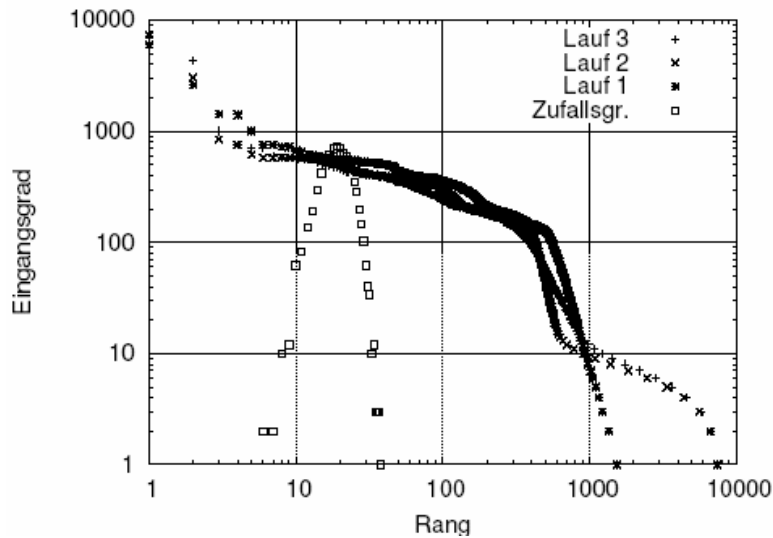


Abbildung 1: Verteilung der Knotengrade

Eine Korrelationsanalyse für Bibliotheksgröße $|B|$ und Eingangsgrad k_{in} zeigte, dass zwar keine direkte Korrelation besteht, immerhin aber eine deutliche Tendenz erkennbar ist: Peers mit sehr vielen Dokumenten haben hohen Eingangsgrad. Die Verteilung der Eingangsgrade ist also unter anderem eine Konsequenz der Zipf-Verteilung von Dokumenten auf Peers und der in Abschnitt 4.1 beschriebenen Berechnung von Profilen und Ähnlichkeiten: Peers mit sehr vielen Dokumenten werden als Nachbarn bevorzugt, da ihre Profile große Gewichte für viele Kategorien enthalten. Dies erscheint zunächst ungewollt, da Peers gleichberechtigt sein sollen; Messungen an P2P-Netzen (vgl. [11]) haben jedoch ergeben, dass Zipf-Verteilungen für Knotengrade Teil der Realität sind.

5.2.2 Recall

In der zweiten Phase der Simulation wurden 100 Peers zufällig ausgewählt, welche jeweils nacheinander Anfragen nach allen 50 Kategorien generierten. Die Ergebnisse dieser Suchen wurden mittels des Recalls

$$R = \frac{\# \text{im P2P-Netz gefundene Dokumente}}{\# \text{im zentralen Index gefundene Dokumente}}$$

evaluiert. Ein Dokument D wurde dabei bezüglich einer Anfrage Q als relevant eingestuft gdw. $\text{sim}(Q,D) > 0,5$ galt. In allen vier Netzwerkgraphen – also auch im

Zufallsgraphen – wurde zur Suche der in Abschnitt 4.2 beschriebene Algorithmus verwendet. Abbildung 2 zeigt den Recall als Funktion der TTL.

Drei interessante Ergebnisse lassen sich ablesen:

- In den Läufen 1-3 konvergiert der Recall recht schnell (nach ca. 20 Hops) und nimmt dann kaum noch zu. Im Zufallsgraphen wächst er zwar linear, liegt aber auch nach 50 Hops noch weit unter dem Niveau der anderen Durchläufe. Small-World-Strukturen helfen also offensichtlich wirklich bei der Suche.
- Der Effekt des Dokumentencachings ist überraschend groß: die Ergebnisse in Lauf 3 sind bis zu 30% besser als in den anderen Läufen.
- Ebenfalls überraschend ist der geringe Unterschied zwischen Lauf 1 und 2: obwohl der Netzwerkgraph in Lauf 1 stark zerfällt, findet der Suchalgorithmus in etwa genauso viele Dokumente wie im Falle des durch Intergroup-Nachbarn zusammengehaltenen Graphen. Dies liegt vermutlich daran, dass die in Lauf 1 verbleibende Komponente aus 1168 Peers aus „Autoritäten“ besteht, d.h. aus Peers mit großen Bibliotheken und hohem Eingangsgrad. Diese zuerst zu besuchen, deckt offenbar bereits einen großen Teil des Erreichbaren ab.

Obwohl der Recall insgesamt nicht perfekt ist, kann doch – zumindest im Falle des Cachings von Dokumentenvektoren – ein wesentlicher Teil der relevanten Dokumente nach nicht mehr als 20 Hops gefunden werden.

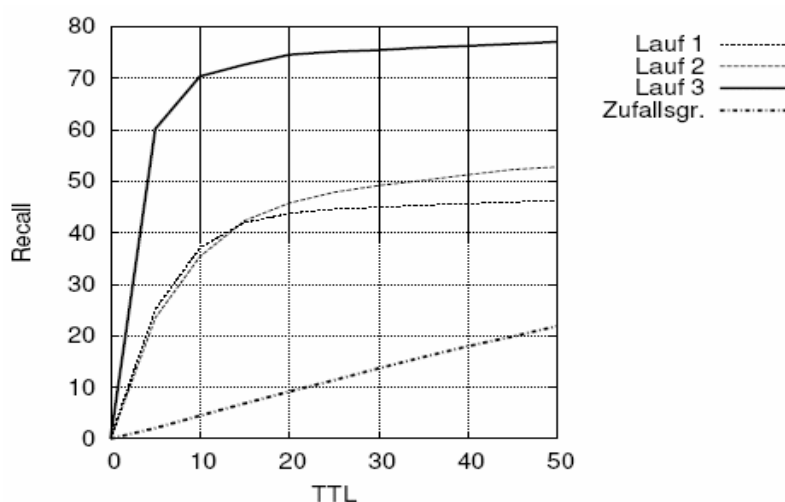


Abbildung 2: Recall als Funktion der Anzahl besuchter Peers (TTL)

6. Ausblick

Innerhalb unseres Projektes versuchen wir momentan, die Simulation Stück für Stück realistischer zu gestalten durch

- die Verwendung realer Daten (Dokumente)

- die Einbeziehung sich an- und abmeldender Peers
- die Untersuchung der Skalierbarkeit der oben vorgestellten Ergebnisse.

Was den zweiten dieser Punkte betrifft, so ist vorgesehen, die „Qualität“ von Nachbarn mit der Zeit abnehmen zu lassen, so dass Peers, die häufig online sind, mit der Zeit als Nachbarn bevorzugt werden.

Insgesamt stimmen uns die erhaltenen Ergebnisse jedoch bereits so optimistisch, dass wir hoffen, die Technologien bald auch in der Praxis einsetzen und testen zu können.

Literatur

- [1] I. Clarke et al. (2001): Freenet: A Distributed Anonymous Information Storage and Retrieval System. *Lecture Notes in Computer Science*, 2009:46+, 2001.
- [2] A. Crespo und H. Garcia-Molina (2002): Routing indices for peer-to-peer systems. *Proc. of the 28 th Conference on Distributed Computing Systems*.
- [3] Gnutella. www.gnutella.com
- [4] J. Broekstra et al. (2004): Bibster – A Semantics-Based Bibliographic Peer-to-Peer System. *Proc. of SemPGRID '04*, S. 3–22.
- [5] I. King, C. H. Ng, K. C. Sia (2004): Distributed content-based visual information retrieval system on peer-to-peer networks. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(3), S. 477–501.
- [6] J. Kleinberg (2000): The Small-World Phenomenon: An Algorithmic Perspective. *Proc. of the 32nd ACM Symposium on Theory of Computing*.
- [7] M. Li, W.-C. Lee, A. Sivasubramaniam (2004): Semantic Small World: An Overlay Network for Peer-to-Peer Search. *Proc. of the International Conference on Network Protocols (ICNP)*, 228-238.
- [8] S. Milgram (1967): The small world problem. *Psychology Today*, 1(1):60–67, 1967.
- [9] S. Ratnasamy et al. (2001). A Scalable Content Addressable Network. *Proc. of the ACM SIGCOMM*.
- [10] G. Sakaryan (2004): A Content-Oriented Approach to Topology Evolution and Search in Peer-to-Peer Systems. PhD thesis, University of Rostock.
- [11] S. Saroiu, P. Gummadi, und S. Gribble (2002): A Measurement Study of Peer-to-Peer File Sharing Systems. *Proc. of Multimedia Computing and Networking*.
- [12] C. Schmitz (2005): Self-Organization of a Small World by Topic. *Proc. of 1st International Workshop on Peer-to-Peer Knowledge Management*.
- [13] I. Stoica et al. (2001): Chord: A Scalable Peer-To-Peer Lookup Service for Internet Applications. *Proc. Of ACM SIGCOMM*.
- [14] C. Tang, Z. Xu, S. Dwarkadas (2003): Peer-to-peer information retrieval using self-organizing semantic overlay networks. *Proc. of ACM SIGCOMM*, S. 175–186.

- [15] D. Watts und S. Strogatz (1998): Collective Dynamics of 'Small-World' Networks. *Nature*, 393(6):440–442.
- [16] H.F. Witschel (2005): Terminology Extraction and Automatic Indexing – Comparison and Qualitative Evaluation of Methods. *Proc. of TKE*. [to appear]

B.4 VU-Grid – Integrationsplattform für Virtuelle Unternehmen

Detlef Neumann¹, Gunter Teichmann¹, Frank Wehner¹, Martin Engelen²

¹*SALT Solutions GmbH*

²*Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, PDAI*

1. Einführung

Das Projekt „Collaboration-Grid für Virtuelle Unternehmen“ (VU-Grid) ist ein Forschungsverbundprojekt, an dem die Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden sowie der mittelständische IT-Dienstleister SALT Solutions GmbH beteiligt sind. Das Vorhaben wird von der Sächsischen Aufbaubank gefördert (vgl. [VUG04]). Ziel des Forschungsvorhabens ist die prototypische Entwicklung einer Integrationsplattform (Collaboration-Grid) für die Unterstützung der veränderlichen, unternehmensübergreifenden Geschäftsprozesse im Umfeld eines IT-Dienstleisters am Beispiel der SALT Solutions GmbH. Theoretische Basis der Realisierung ist dabei das Konzept des Virtuellen Informationssystems, das im Rahmen des Dissertationsvorhabens von D. Neumann erarbeitet wurde (vgl. [Neu05]).

1.1 Die Projektorganisation als Virtuelles Unternehmen

Im Laufe von IT-Projekten, die von der Fachkonzeption über die IT-Design- und Realisierungsphase bis zu Integrationstest, *Rollout* und Wartung (*Application Management*) reichen, entstehen starke organisatorische Verflechtungen der beteiligten Projektpartner untereinander. Diese Verflechtungen gehen in der Regel über die Grenzen einzelner Unternehmen hinaus. Die Projektorganisation besitzt viele Eigenschaften virtueller Unternehmen (vgl. [Neu02], [Neu03]). Mitarbeiter und Projektteams der SALT Solutions GmbH, Fachabteilungen der Kunden, Lieferanten und die jeweiligen Führungskräfte bilden ein Kooperationspotenzial, aus dem fallbasiert die Organisationsstruktur eines konkreten Vorhabens entsteht. Einmal gebildet, ist diese Struktur jedoch nicht unveränderlich. Das Projekt unterliegt im Laufe der verschiedenen Projektphasen einer ständigen Rekonfiguration. Das Team besteht in der anfänglichen Analysephase in der Regel aus weniger Mitgliedern als während der Implementation und Systemeinführung. Im Rahmen der langfristigen Anwendungssystembetreuung werden nach einer Wartungsphase, an der wenige Mitarbeiter beteiligt sind, häufig Weiterentwicklungen vorgenommen, die das Projektteam wieder wachsen lassen.

1.2 Herausforderungen einer IT-Integration

Problematisch und effizienzhemmend ist dabei heute der Zustand, dass zwar alle beteiligten Projektpartner über eigene IT-Systeme zur betriebsinternen Steuerung ihrer jeweiligen Anteile am Gesamtprojekt verfügen, diese Systeme aber nicht oder nur unzureichend miteinander verbunden sind. Die dadurch bedingten Medienbrüche führen aufgrund umständlicher und fehleranfälliger Abstimmverfahren, Mehrfacherfassungen und manuellen Daten- und Dokumentenaustauschverfahren zu Qualitätsproblemen im Projekt.

Abhilfe verspricht eine Kopplung der IT-Systeme der Partner. Einer klassischen dauerhaften Integrationslösung stehen jedoch sowohl der fluide Charakter der Projektorganisation (Zahl und innere Struktur der Projekte unterliegen starken Schwankungen) als auch der technologische Fortschritt im Wege, der sich im häufigen (Release-)Wechsel der verwendeten Anwendungssysteme manifestiert. Erschwerend kommt hinzu, dass die Organisation eines IT-Projekts über die jeweiligen Unternehmensgrenzen der Beteiligten hinausreicht, wodurch der für eine Durchsetzung individueller technischer Integrationslösungen notwendige administrative Durchgriff nicht gesichert werden kann. D.h. keiner der Projektpartner ist normalerweise in einer so starken Position (und Budget-Situation), dass er gegen die Bereitschaft der anderen Beteiligten die Integration ihrer IT-Systeme durchsetzen kann. Die nachstehende Liste fasst die Anforderungen an eine Integrationslösung zusammen:

1. **Unterstützung der Verteilung der AWS:** Anwendungssysteme, die meist auf verschiedenen Rechnern laufen, müssen gekoppelt werden.
2. **Überwindung der Heterogenität:** Verschiedenartige Anwendungssysteme müssen fachlich integriert werden.
3. **Unterstützung der Verteilung der Geschäftsobjekte:** Die auf verschiedene AWS verteilten Aspekte von Geschäftsobjekten müssen geeignet synchronisiert und harmonisiert werden. Diese Geschäftsobjekte werden im folgenden als Operanden bezeichnet¹.
4. **Sicherung der Flexibilität:** Die Menge der zu integrierenden Anwendungssysteme kann sich verändern. Kopplungen müssen dementsprechend nicht von Dauer sein, d.h. sie sind ebenfalls modifizierbar zu gestalten.

¹ Für eine Diskussion der Konzepte Operator, Operation und Operand sei an dieser Stelle auf den Beitrag „Fluide Organisation von Informationssystemen am Beispiel der Lufthansa Technik Logistik GmbH“ in diesem Band verwiesen.

5. **Sicherung der Effizienz des Koppeln und Entkoppeln:** Kopplungen müssen mit möglichst geringem Aufwand hergestellt, aufgelöst und verändert werden können.
6. **Unterstützung des zielgerichteten, teilautomatisierten Zusammenwirkens:** Das Zusammenwirken der Anwendungssysteme muss sich an den Anforderungen des jeweils unterstützten Geschäftsprozesses orientieren und diesen, wenn möglich, teilautomatisiert ausführen.

2. Architektur Virtueller Informationssysteme

Aus den formulierten Integrationsanforderungen resultiert der Wunsch nach einem Strukturmuster für die flexible Anwendungssystemkopplung. Gesucht wird das Konzept eines „mitfließenden“ Informationssystems, dessen Gestalt sich einem permanenten Rekonfigurationsprozess unterwerfen lässt.

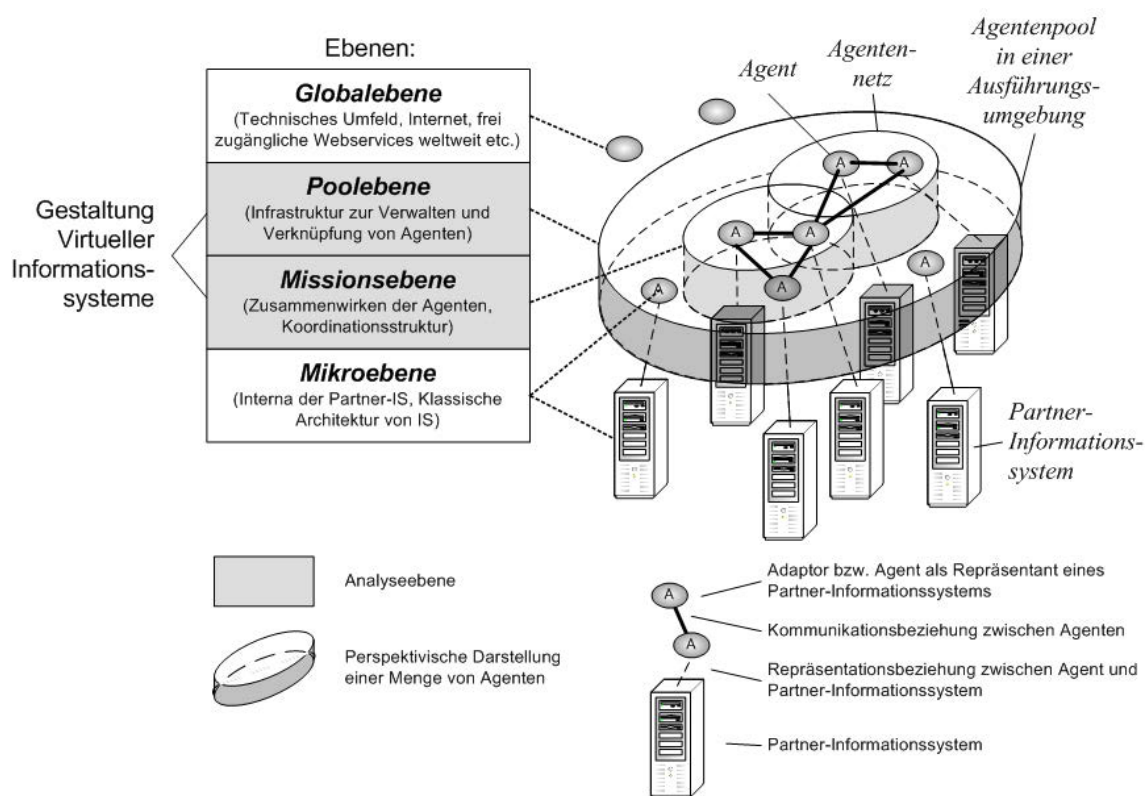


Abbildung 1: Analyseebenen und schematische Darstellung der Architektur eines Virtuellen Informationssystems (vgl. [Neu05])

Ein solches Informationssystem ist das Virtuelle Informationssystem – VIS (vgl. [Neu02]). Dabei handelt es sich um eine auf Zeit angelegte Integrationsform unabhängiger Informationssysteme bzw. deren Teile, wobei jedes dieser Informationssysteme einem Mitglied des Wertschöpfungsnetzwerkes zuzuordnen ist. Das VIS stellt dabei einen Integrationsraum (Ausführungsumgebung) zur Verfügung, in dem

Repräsentanten der Partner-Informationssysteme residieren. Diese Repräsentanten werden Agenten bzw. Adaptoren genannt. Das flexible Koppeln bzw. Entkoppeln der Partner-Informationssysteme wird nun durch das Etablieren bzw. Aufheben von Kommunikationsbeziehungen zwischen den Adaptoren/Agenten in der Ausführungsumgebung erreicht.

Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung der Architektur eines Virtuellen Informationssystems. Analog zur Untersuchung Virtueller Unternehmen (vgl. [Neu03], [Neu05]) lassen sich die folgenden Analyseebenen des Virtuellen Informationssystems identifizieren. Die *Globalebene* umfasst die „technische Umwelt“ des VIS als Menge informationsverarbeitender Dienste bzw. Ressourcen, die nicht Teil des VIS sind. Am anderen Ende des Spektrums sind der *Mikroebene* alle lokalen Aspekte der Partnerinformationssysteme zuzuordnen. Bspw. sind Konzepte der Architektur klassischer Informationssysteme auf dieser Ebene angesiedelt. Die eigentliche Gestaltung des Virtuellen Informationssystems findet auf der *Pool-* sowie auf der *Missionsebene* statt. Die Poolebene repräsentiert das Integrationspotential (als Menge aller prinzipiell für ein Zusammenschalten zur Verfügung stehenden Agenten bzw. Partner-IS). Im Rahmen der (Re-)Konfiguration eines Projektnetzwerkes werden nun zwischen den zugehörigen Agenten Kommunikationskanäle aufgebaut. Das Zusammenspiel dieser gekoppelten Agenten deckt den Teil des Projekt-Wertschöpfungsprozesses ab, der durch die Informationstechnik übernommen werden soll. Damit lassen sich nun in Anlehnung an die Diskussion Virtueller Unternehmen die nachstehenden Konzepte definieren:

- Als **Agentenpool** wird das Integrationspotential, d.h. die Menge aller für das Zusammenschalten zur Verfügung stehenden Agenten bezeichnet. Alle Agenten eines Agentenpools residieren in der Ausführungsumgebung.
- Ein **Agentennetz** beschreibt die für ein bestimmtes Projekt (Mission) tatsächlich gekoppelten Adaptoren. Agentennetze sind Submengen des Agentenpools.
- Das Virtuelle **Informationssystem im engeren Sinn** (VISi.e.S.) umfasst alle Agenten eines Agentennetzes sowie die von ihnen repräsentierten Partner-IT-Systeme.
- Das **Virtuelle Informationssystem im weiteren Sinn** (VISi.w.S.) umfasst nun das Integrationspotential als Pool aller zur Verfügung stehenden Agenten, die zugehörigen Informationssystemressourcen sowie alle daraus entstandenen VISi.e.S.

3. Beispiel

Im Rahmen der langfristigen Anwendungssystembetreuung werden häufig in den Räumlichkeiten des Kunden Wartungsdatenbanken eingerichtet. Dort hinterlegt der Kunde Fehlermeldungen und Änderungswünsche, die von den Mitarbeitern der SALT Solutions GmbH regelmäßig ausgewertet und bearbeitet werden. Derzeit werden diese Datenbanken manuell ausgewertet. Die Datenbanken verschicken darüber hinaus Emails. Bei der Abwesenheit des verantwortlichen Mitarbeiters führt dies immer wieder zu Problemen und erhöhtem Abstimmungsaufwand. Wünschenswert wäre eine Integration dieser Datenbank in die IT-Landschaft der SALT Solutions GmbH. Wird ein neuer Wartungsfall angelegt, so soll in den vorhandenen IT-Systemen (Arbeitszeiterfassungssystem, Groupwaresystem, Kostenrechnungssystem) nach einem zuständigen und verfügbaren Mitarbeiter gesucht werden. Bei einer erfolglosen Suche muss das Management informiert werden (Groupwaresystem). Im erfolgreichen Fall könnte eine entsprechende Integrationsinfrastruktur automatisch dem Mitarbeiter im Groupwaresystem eine Aufgabe zuweisen, im Arbeitszeiterfassungssystem eine Aktivität anlegen, auf die der Mitarbeiter buchen kann, und in der Wartungsdatenbank den Betreuungsstatus fortschreiben. Eine entsprechende Integrationsinfrastruktur muss dabei folgende Aufgaben erfüllen:

- Sicherstellung, dass die Operanden zwischen den Systemen ausgetauscht werden können (z.B. Informationen zum Mitarbeiter, zum Wartungsfall und Beschreibung der zu lösenden Aufgabe)
- Bereitstellung einer Koordinationskomponente, die die Prozessabwicklung übernimmt
- Ermöglichung einer aufwandsarmen Rekonfiguration durch flexibles Einbinden weiterer Systeme in die Infrastruktur (z.B. Einbinden weiterer Wartungsdatenbanken)

4. Realisierung

Das VU-Grid-Team entschied sich für die Verwendung einer Agentenumgebung. Die Nachteile einer *Hub-Spoke*-Architektur gerade im Bereich der Rekonfiguration und der Integration neuer Adapter in das Kooperationspotenzial (Neustarten des zentralen Servers, Risiko des Serverausfalls etc.) waren nicht akzeptabel. Darüber hinaus sollte auf die Möglichkeit von Agenten, an Konversationen bzw. Kommunikationsprotokollen teilzunehmen, sowie auf die durch Agenten erreichbare größere Unabhängigkeit von der zu repräsentierenden Anwendung nicht verzichtet werden. Des Weiteren sollten die Potenziale einer Agentenkommunikationssprache für die flexible Integration und Prozessabwicklung ausgelotet werden.

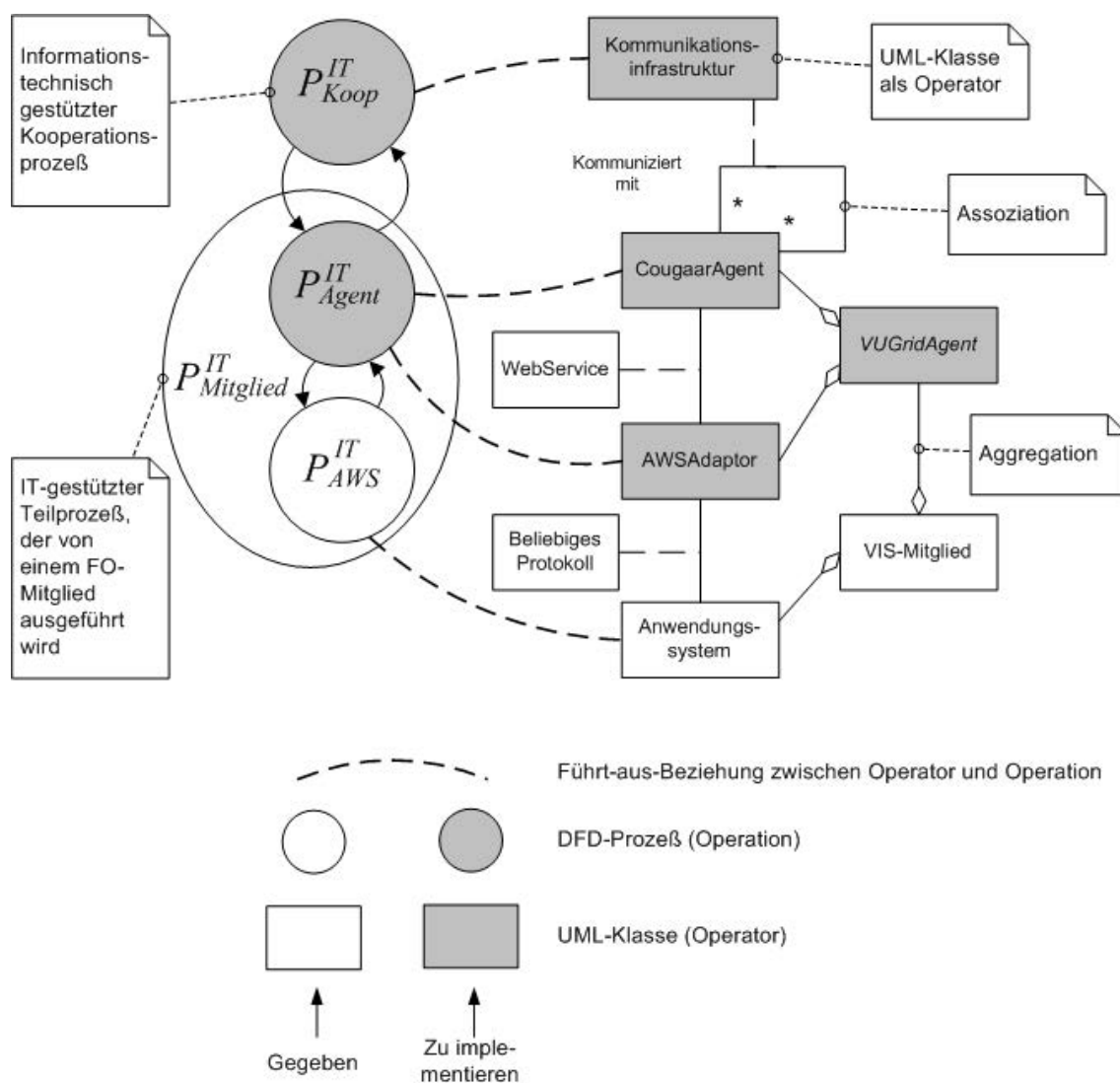


Abbildung 3: Agent und Anwendungssystem eines Partners (vgl. [Neu05])

Abbildung 3 stellt nun die Verbindung zwischen Agent und „seinem“ Anwendungssystem in einem Multiparadigmenmodell dar. Auf der linken Seite ist ein Datenflussdiagramm zu erkennen, das die informationstechnisch gestützten Prozesse eines Mitgliedes der Integrationsumgebung darstellt. Auf der rechten Seite sind die ausführenden Einheiten als objektorientiertes Klassendiagramm abgebildet. Ein Anwendungssystem erfüllt seine spezifische fachliche Aufgabe P_{AWS}^{IT} . Bei der Gestaltung Virtueller Informationssysteme müssen beide Konzepte als gegeben und unveränderlich angesehen werden. Der AWS-Adaptor kapselt das Anwendungssystem, indem es die entsprechende Programmierschnittstelle benutzt. Er greift im Rahmen von Schreib- und Leseoperationen auf die Inhalte des AWS zu. Darüber hinaus entscheidet er, welche im AWS entstandenen Ereignisse relevant für das VU-Grid sind. Der Cougaar-Agent ist sowohl für den Operandenaustausch über die Kommunikations-

infrastruktur als auch für die flexible Kopplung des AWS mit anderen Systemen verantwortlich. AWS-Adaptor und Cougaar-Agent stellen Webservices zur Verfügung, die einen wechselseitigen Aufruf ermöglichen.

4.2 Koordination

Eine Analyse der Anforderungen an die Integrationslösung offenbart verschiedene Aufgabentypen, die ein Agentennetz realisieren muss. Ein Geschäftsprozess setzt sich aus mehreren Aktivitäten zusammen, die Geschäftsobjekte (GO) verwalten, d.h. erzeugen, löschen, lesen und verändern. Da in der vorliegenden IT-Landschaft diese Geschäftsobjekte auf mehrere Anwendungssysteme verteilt sein können, besteht eine wesentliche Aufgabe des VU-Grids in der GO-Synchronisation. Diese Synchronisation erfordert den Zugriff auf die zugehörigen AWS. Ein solcher Zugriff kann sich seinerseits aus mehreren Aktivitäten zusammensetzen. Die nachstehende Tabelle fasst die Aufgabentypen zusammen.

Ebene	Beispiele für Agenten der Integrationsinfrastruktur	Aufgaben des Agenten	Erfüllte Anforderung
0	GroupwareAgent, FileSystemAgent, WartungsDBAgent, etc.	Kommunikation mit den jeweiligen Anwendungssystemen	Unterstützung verteilter Anwendungssysteme
1	MitarbeiterAgent, RessourcenAgent, AufgabenAgent, ProjektAgent etc.	Synchronisation der Geschäftsobjekte	Unterstützung verteilter Geschäftsobjekte
2	WartungsFallHandlingAgent, GeschäftsprozessNAgent	Abwicklung von Geschäftsprozessen	Unterstützung des zielgerichteten, teilautomatisierten Zusammenwirkens der Anwendungssysteme

Tabelle 1: Aufgabentypen im VU-Grid (vgl. [Neu05])

Jede der genannten Aufgabentypen erfordert die Ausführung eines Workflows und damit die Koordination einer Reihe von Aktivitäten. Damit kann das Verhalten einer jeden Aufgabenebene als Koordinationsstruktur modelliert werden. Eine Koordinationsstruktur ist das Modell eines abstrakten, arbeitsteiligen, zielverfolgenden Systems (vgl. [MMT70], [MT89], [Neu03]). Sie besteht aus Wertschöpfungsaktivitäten $P_{W_{Ax}}$, die die

Teilaufgaben des Wertschöpfungsprozesses ausführen, einem Kooperationsprozess P_{Koop} , der für den Operandenaustausch zwischen den P_{WAx} zuständig ist und einem Koordinationsprozess P_{Koord} , der die P_{WAx} harmonisiert. Obwohl ein Koordinationsprozess auch von mehreren Agenten gemeinsam ausgeführt werden kann, wurden im VU-Grid-Projekt für jede Ebene eigene Koordinatoren zur Verfügung gestellt

4.3 Portal und Unternehmensrepository

Bei der Umsetzung des Prototypen der Integrationsinfrastruktur als Anlaufstelle für die Projektmitarbeiter eines virtuellen Unternehmens stehen sich zwei entgegengesetzte Anforderungen gegenüber. Zum einen sind die im Projekt benötigten Informationen und Dokumente in verschiedenen Anwendungssystemen verteilt. Auf der anderen Seite besteht jedoch auch die Notwendigkeit, allen Projektbeteiligten eine zentrale Anlaufstelle zu bieten, unter der sie alle für ihre Projekte und die in ihren Projektrollen relevanten Inhalte finden. So ist es beispielsweise Ziel, wichtige Projekttermine, die im BCS verwaltet werden, auch in der Kalenderansicht von Microsoft Outlook darzustellen und diese Kalenderansicht schließlich auch im Intranet bereitzustellen. Ein wesentlicher Vorteil eines solchen zentralen Zugriffspunktes ist die Möglichkeit, in allen Ressourcen des virtuellen Projektteams zu suchen. Durch eine einheitliche Inhaltsstruktur wird das schnelle Auffinden benötigter Projektdokumente und -informationen sichergestellt.

Um diese beiden entgegengesetzten Anforderungen erfüllen zu können, wird als Benutzersicht auf das verteilte VU-Grid ein zentrales Intranetportal aufgesetzt. Dieses bietet die Möglichkeit, heterogene und verteilte Informationen unterschiedlicher Quellen den Projektmitarbeitern in einer homogenen Oberfläche zu präsentieren. Neben der reinen Inhaltsdarstellung bietet der Portalansatz in Verbindung mit der Integrationsinfrastruktur auch die Möglichkeit, Informationen an einer zentralen Stelle einmalig zu erfassen und anschließend auf die beteiligten Anwendungssysteme der einzelnen Projektbereiche zu verteilen. Nach einer ausführlichen Recherche freier und kommerzieller Portalsoftware fiel die Entscheidung, den SharePoint Portal Server 2003 von Microsoft einzusetzen (vgl. [Share05]). Ausschlaggebend für diese Entscheidung waren u. a. folgende Vorteile:

- Bidirektionale Integration mit Microsoft Office 2003, d. h. sowohl das Einbinden von Office-Dokumenten in das Portal, als auch die Nutzung von Portal-Funktionalität in Office-Anwendungen sind möglich.
- Filter für Volltextindizierung aller relevanten Dokumentformate
- Integration mit dem Active Directory, dadurch einfache Nutzung der im Unternehmen bestehenden Benutzerverwaltung
- Gute Erweiterungsmöglichkeiten durch Implementierung eigener .Net-WebParts

Insbesondere der letzte Punkt ermöglicht die Anbindung des Portals an die verteilte Agentenstruktur. Eine Herausforderung dabei bestand in der Kopplung der inkompatiblen Basisarchitekturen .net (Microsoft SharePoint Portal Server 2003, Active Directory, Microsoft Exchange Server 2003) und Java (Cougaar). Diese Kopplung konnte durch die Nutzung von Web Services und den damit assoziierten Standards, i. W. WSDL (*Web Service Description Language*, vgl. [WSDL05]) und SOAP (*Simple Object Access Protocol*, vgl. [SOAP05]) realisiert werden.

Eine wesentliche zentrale Instanz innerhalb des Integrationsansatzes stellt das Unternehmensrepository (*enterprise repository*) dar. Es beinhaltet alle für die Koordination der Agenten benötigten Metainformationen. In der ersten Ausbaustufe sind das beispielsweise die Eigenschaften der benutzten Geschäftsobjekte, z. B. Projekt, Aufgabe oder Mitarbeiter. Für diese Eigenschaften wird jeweils abgelegt, wie sie auf Daten der jeweiligen Anwendungssysteme abzubilden sind und welches dieser Systeme das „führende System“ darstellt. In zukünftigen Versionen des VU-Grids sollen im Unternehmensrepository auch Informationen zur Konfiguration der innerhalb der Integrationsinfrastruktur ausgeführten Workflows abgelegt werden. Dies ermöglicht später die dynamische Rekonfiguration der VU-Grid-Infrastruktur, z. B. das Hinzufügen und Entfernen von Anwendungssystemen zur Laufzeit, wenn sich die Zusammensetzung der Partner in der virtuellen Projektgemeinschaft ändert.

4.4 Rekonfiguration

Die Arbeitswelt der SALT Solutions GmbH ist durch eine hohe Dynamik und strukturelle Veränderlichkeit gekennzeichnet. Die technologische Entwicklung, die in immer kürzeren Abständen neue Ansätze, Softwarewerkzeuge und -produkte hervorbringt, erfordert auf der einen Seite eine entsprechende organisatorische Positionierung (z.B. flexible Projektteams). Auf der anderen Seite sind immer wieder neue Kundenprojekte aufzusetzen bzw. laufende Projekte anzupassen, was die Integration von Anwendungssystemen zur Entwicklungsunterstützung sowie die Anbindung der Kundenlösung selbst als wünschenswert erscheinen lässt.

Die beiden häufigsten Fälle einer Rekonfiguration betreffen die Anbindung eines neuen Anwendungssystems (z.B. Anbindung einer Wartungsdatenbank). Dabei ist nicht nur eine technische Kopplung zu realisieren (Schaffung eines VU-Grid-Agenten). Vielmehr sind die AWS entsprechend fachlich und organisatorisch in das Projektabwicklungsprozedere einzubinden (Anpassung der Prozessbeschreibungen in den Agenten). Abbildung 4 zeigt die Gesamtarchitektur des Virtuellen Informationssystems als Komponentendiagramm.

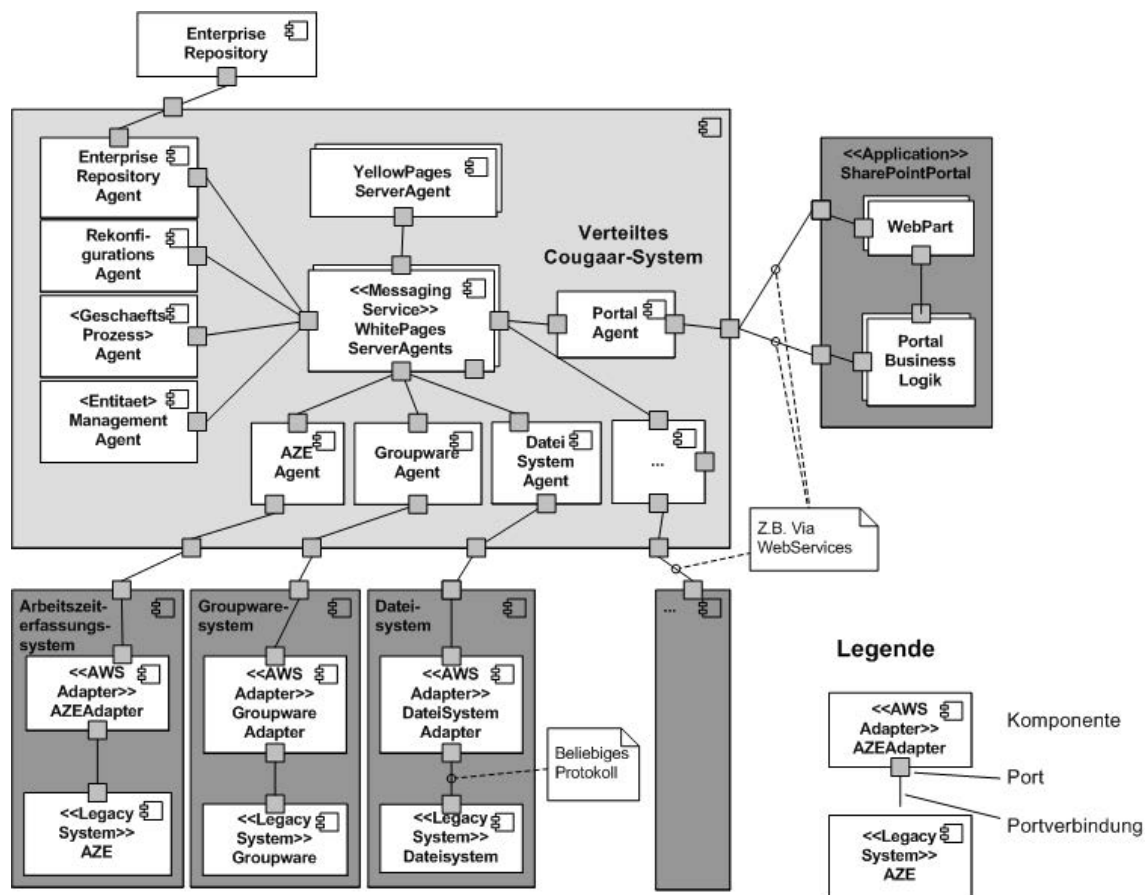


Abbildung 4: Architektur der VU-Grid-Integrationsinfrastruktur (vgl. [Neu05])

5. Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschreibt die Realisierung einer flexiblen Integrationsinfrastruktur für IT-Dienstleister am Beispiel des Projektgeschäfts der SALT Solutions GmbH. Diese Integrationsinfrastruktur realisiert das allgemeine Konzept eines Virtuellen Informationssystems. Kern dieses Ansatzes ist die Möglichkeit, den zu koppelnden Anwendungssystemen Adaptoren bzw. Agenten vorzuschalten. Durch den Auf- bzw. Abbau von Kommunikationsbeziehungen zwischen den Adaptoren wird eine (Re-) Konfiguration erreicht. Die Prozesse, die im Rahmen der Integrationsinfrastruktur realisiert werden, lassen sich in die Kategorien Anwendungssystem-, Geschäftsobjekt- und Geschäftsprozessmanagement einordnen. Jeder Adaptor/Agent lässt sich dabei genau einer Prozessebene zuordnen.

Die Adaptoren werden unter Verwendung der freien Java-Agentenumgebung Cougaar implementiert. An die Integrationsinfrastruktur wird neben den Anwendungssystemen ein Portal angebunden. Die Wahl fiel dabei auf den Microsoft SharePoint Portal Server.

Abkürzungen

AWS	Anwendungssystem
DFD	Datenflussdiagramm
GO	Geschäftsobjekt
IS	Informationssystem
IT	Informationstechnik
P	Prozess
VIS	Virtuelles Informationssystem
VU	Virtuelles Unternehmen

Literatur

- [MMT70] Mesarovic, Mihajlo D., Donald S. Macko und Yasuhiko Takahara: Theory of Hierarchical, Multilevel, Systems. Academic Press, 1970.
- [MT89] Mesarovic, Mihajlo D. und Yasuhiko Takahara: Abstract Systems Theory. Springer Verlag, 1989.
- [Neu02] Neumann, Detlef: Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien. In: Engelen, Martin und Jens Homann (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002: Gemeinschaften in Neuen Medien, Seiten 441-456. Josef Eul Verlag Köln, 09 2002.
- [Neu03] Neumann, Detlef: Modellierung virtueller Unternehmen und ihrer informationstechnischen Unterstützung. Technischer Bericht, TU Dresden, Fakultät Informatik, 2003.
- [Neu05] Neumann, Detlef: Modellierung Fluiden Organisationen und ihrer informationstechnischen Unterstützung. Dissertation in Vorbereitung. Technische Universität Dresden. Stand 2005.
- [Share05] Microsoft SharePoint Portal Server.
<http://www.microsoft.com/office/sharepoint/prodinfo/default.mspx>
- [SOAP05] W3 Consortium, XML Protocol Working Group.
<http://www.w3.org/2000/xp/Group/>
- [VUG04] SALT Solutions GmbH, Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Privat-Dozentur Angewandte Informatik: Vorhabensbeschreibung – Collaboration-Grid für Virtuelle Unternehmen. Projektbeschreibung. 2004
- [WSDL05] W3 Consortium, Web Service Description Working Group.
<http://www.w3.org/2002/ws/desc/>

B.5 Requirements Engineering für Communities of Practice: Aufbau der ReqMan Community

Ines Grützner, Patrick Waterson, Carsten Vollmers, Sonja Trapp, Thomas Olsson

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Kaiserslautern

1. Einleitung

Eine der Herausforderungen des Requirements Engineering (RE) ist, dass bei der Entwicklung eines Software-Systems sowohl die technischen Einzelheiten als auch der Kontext des Einsatzes berücksichtigt werden müssen. Wie schon andere Autoren bemerkt haben, ist RE ein sozio-technisches Unterfangen [1]. Bei der Entwicklung von Desktop-Software zum Beispiel ist zu berücksichtigen, wie der einzelne Benutzer die Anwendung einsetzen wird. Im Bereich Computer Supported Cooperative Work (CSCW) ist der Einsatzkontext komplizierter, da Kommunikation und Interaktion zwischen Benutzern ebenfalls berücksichtigt werden müssen. Bei der Entwicklung einer Community of Practice (CoP) muss der Kontext noch weiter ausgedehnt werden, da Dinge wie Kooperation, Gruppenbildung bzw. Bildung von Netzwerken, Lernen etc. auch in die Anforderungen einfließen.

CoP wurden in den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts vor allem in den Arbeiten von Etienne Wenger und seinen Kollegen [2, 3] thematisiert. CoP sind dafür bekannt, dass sie Wissensaustausch und informelles Lernen zwischen ihren Mitgliedern in besonderem Maße fördern können. In einer CoP nimmt das Lernen oft die Form einer "Lehre" an, bei der Experten neuen oder weniger erfahrenen Mitgliedern Informationen und Wissen zur Verfügung stellen und sie darüber hinaus befähigen, dieses Wissen auch anzuwenden [3]. Eine CoP kann schließlich auch dazu führen, dass ein gemeinsamer Wissenspool für eine bestimmte Domäne aufgebaut und gefestigt wird. Gleichzeitig wird die Kontaktaufnahme und -pflege der Mitglieder untereinander gefördert.

CoP gibt es in unterschiedlichen Varianten: Kollegen, die sich regelmäßig am Arbeitsplatz über arbeitsbezogenes Wissen und ihre jeweiligen Erfahrungen austauschen, oder Online-CoP, bei denen Einzelpersonen und Gruppen über E-Mail, Diskussionslisten oder Internet-basierte Plattformen kommunizieren und kooperieren.

Im Bereich des Software Engineering gibt es eine ganze Reihe von Internetportalen, die insofern Eigenschaften einer CoP besitzen (z.B. ACM und IEEE), als sie Möglichkeiten für den Austausch und die Verbreitung von Wissen bieten. So haben sich für den Bereich von Open Source Software in jüngerer Zeit einige kleinere CoP gebildet, bei denen es um Themen wie GNU-/Linux-Projekte (z.B. www.metalab.unc.edu), Soft-

ware-Architekturen oder die Unified Modeling Language UML (z.B. ArgoUML (argouml.tigris.org)) geht. Andere betreuen das gesamte Gebiet des Software Engineering, wie das Virtuelle Software Engineering Kompetenzzentrum (www.softwarekompetenz.de), das SE-Forschungsergebnisse und –Know how in die Industrie tragen möchte. Jedoch gibt es derzeit noch keine Community, die sich speziell dem Bereich RE widmet.

Der vorliegende Beitrag beschreibt unsere Entwicklung einer Online-CoP für das RE und die Erfahrungen, die während der Anforderungsphase gesammelt wurden. Aus Gründen der Vereinfachung sollten zunächst Anforderungstechniken aus dem RE und verwandten Bereichen angepasst werden (z.B. Web Engineering). Da sich diese Vorgehensweise nicht bewährte, wurde ein eigener Ansatz entwickelt, der in diesem Beitrag vorgestellt wird.

Auf die allgemeine Beschreibung der „ReqMan“ Community folgt die Beschreibung des Ansatzes, der verwendet wurde, um sowohl die sozialen als auch die technischen Anforderungen für den Aufbau und die weitere Entwicklung der Community systematisch abzuleiten. Darüber hinaus sollen Erfahrungen („Lessons Learned“) als Grundlage für Forscher und Praktiker beim Aufbau ähnlicher Initiativen dienen. Zum Schluss erfolgt ein Ausblick auf die Verfeinerung und Weiterentwicklung der entwickelten Methode.

2. Die ReqMan Community

Das ReqMan-Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und verfolgt zwei Hauptziele: Methoden und Techniken des RE sollen so angepasst und aufbereitet werden, dass sie sich für den Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) eignen. Dafür soll eine Infrastruktur in Form eines Internetportals (www.re-wissen.de) mit einem hinreichend großen anfänglichen Informationsangebot aufgebaut werden, die später als Kommunikationsplattform für eine deutschsprachige KMU-bezogene CoP im Bereich RE dienen kann.

Hauptzielgruppe sind zunächst KMU in Deutschland. Als CoP an der Schnittstelle zur Wissenschaft werden aber auch Akademiker und Studierende als relevante Benutzergruppen angesehen.

Die drei wichtigsten Anwendungsszenarien für ein solches Portal sind:

1. Suche nach Informationen zu bestimmten Themen des RE, die bei der Lösung konkreter Probleme einer Firma weiterhelfen.

2. Suche nach Informationen über aktuelle Trends und Forschungsergebnisse im RE, um sich auf dem neuesten Stand zu halten.
3. Vernetzung und Kooperation mit anderen Community-Mitgliedern aus Praxis und Wissenschaft.

www.re-wissen.de ist als freies und offenes Portal vorgesehen. D.h. Inhalte können kostenlos abgerufen werden und sollen andererseits auch kostenlos von den Beitragenden bereitgestellt werden.

3. Anforderungen an den Requirements-Prozess einer CoP

In den letzten Jahren ist die Zahl der Online CoP stark angestiegen. Zwar gibt es Richtlinien für die Entwicklung von CoP, z.B. Wenger [2], doch fehlt es bisher an systematischen Prozessen für ihre Entwicklung und besonders für die Phase der Anforderungsspezifikation.

3.1 Charakteristika von CoP

CoP sind gekennzeichnet durch Lernen, (Mit-)Teilen von Wissen, Vernetzung und Kooperation. Da diese sozialen Aspekte ausschlaggebend für den Erfolg einer Community sind, müssen Online-Community-Plattformen diese nachhaltig unterstützen.

In der Regel bieten CoP-Plattformen die folgenden Funktionalitäten:

- *Website*
Viele CoP ähneln Websites: Sie bieten ihren Benutzern statische Informationen – und somit eine Gelegenheit zu informellem Lernen.
- *Courseware (Lernsoftware)*
Ein wichtiges Ziel von CoP ist die Unterstützung von formalem Lernen. So werden z.B. Web-based Trainings (WBTs) oder andere Arten von Lerninhalten angeboten.
- *Groupware*
Eine CoP setzt in vielfältiger Weise auf die Kommunikation und Kooperation zwischen ihren Mitgliedern und hat deshalb auch Eigenschaften von Groupware.

Bei der Entwicklung von CoP müssen wie in jeder anderen Anforderungssituation die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen erfasst und dokumentiert werden. Hinsichtlich des Erfolgs einer CoP sind jedoch die sozialen Aspekte am wichtigsten. Das Design der sozialen Interaktion im Kontext der Benutzung stellt eine der großen Herausforderungen bei der Entwicklung einer CoP dar, wobei den Charakteristika und Bedürfnissen der Benutzergruppe ganz besondere Beachtung geschenkt werden muss.

3.2 Defizite vorhandener Requirements-Ansätze

Es gibt eine Reihe von Prozessen für das RE von z.B. Websites, Courseware und Groupware. Wie jedoch Lowe zu Recht bemerkt [4], gibt es selbst im Web Engineering nicht viele Methoden, die funktionale Aspekte mit der Berücksichtigung des Inhalts kombinieren. Andere Techniken des RE konzentrieren sich auf die Kooperation (z.B. [5]) oder das Lern-Design (z.B. [6]), decken dabei aber die sozialen Anforderungen einer CoP nicht adäquat ab.

Tabelle 1 zeigt Anforderungsaspekte, die bei der Entwicklung von Courseware, Websites, Groupware und CoP berücksichtigt werden müssen.

Aspekte	Courseware	Website	Groupware	(erforderlich für) Online CoP
Funktionalität	X	X	X	X
Benutzerschnittstellen-Design	X	X	X	X
Inhalt / Information	X	X		X
Lernen	X			X
Soziales				X

Tabelle 1: Requirements-Ansätze

Communities zu betreiben und aufrecht zu erhalten erfordert neben einer technischen Komponente vor allem auch eine starke Betonung der sozialen Elemente. Das soziale Design einer CoP ist somit entscheidend für das Design der Funktionalitäten.

Eine Community muss als ganzheitliches sozio-technisches System betrachtet werden und die Anforderungen müssen das ganze sozio-technische System spezifizieren, nicht nur dessen technische Funktionalitäten. Darum muss der Prozess der Anforderungsspezifikation einer CoP besonders folgende Punkte berücksichtigen:

- Eine Online CoP besteht aus einer Software-Plattform, ihren Benutzern und deren Interaktion (einschließlich des Providers).
- Das Portal muss Lern-, Kommunikations- und Kooperationsszenarien unterstützen, die eine Vielzahl verschiedener Arten von Interaktion abdecken.

4. Der Requirements-Ansatz für die ReqMan CoP

Der Requirements-Ansatz für die ReqMan CoP basiert auf Arbeiten im Bereich der Anforderungsspezifikation für Lernsoftware. Da Lernsoftware die meisten Gemeinsamkeiten mit Online-CoP aufweist (siehe Tabelle 1), sind hier die meisten Synergien zu erwarten.

Im Folgenden wird der gewählte Ansatz näher vorgestellt. Zwecks besserem Verständnis wird zunächst kurz auf den zu Grunde liegenden Ansatz zur Anforderungsspezifikation von Lernsoftware eingegangen.

4.1 Bisherige Arbeiten

Der vorgestellte Ansatz basiert auf IntView RE, einer Variante des TORE-Ansatzes zum RE [7], der bei der Entwicklung von Courseware verwendet wird [6].

IntView RE definiert die Aktivitäten zur Spezifikation der Anforderungen an Courseware und die sich daraus ergebenden Produkte auf den vier Ebenen des TORE-Ansatzes:

- Auf der *Aufgabenebene* werden die Charakteristika der Zielgruppe und deren Weiterbildungsbedarf beschrieben.
- Auf der *Domänenebene* werden Lernziele, die zur Erreichung der Lernziele erforderlichen Inhalte, die sozio-technische Umgebung, in der das Lernen stattfindet, und die Lehrmethodik definiert.
- Auf der *Interaktionsebene* werden die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an die Lernsoftware spezifiziert.
- Auf der *Systemebene* wird die Architektur der Lernsoftware entworfen.

Abbildung 1 zeigt die Zusammenhänge zwischen den vier Ebenen von IntView RE und ihren Produkten.

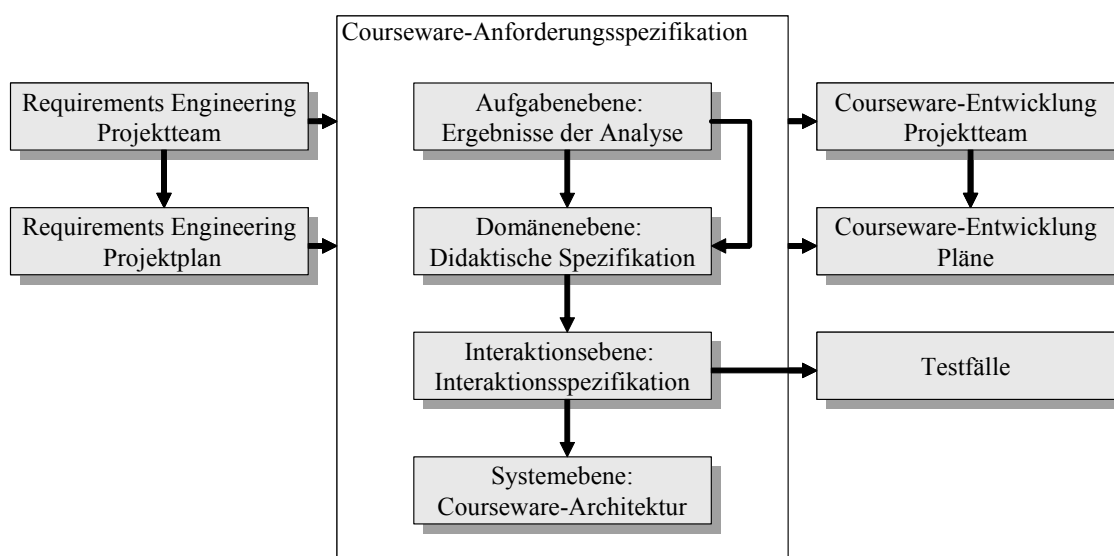


Abbildung 1: Der IntView RE Ansatz für die Entwicklung von Lernsoftware [6]

4.2 Detaillierte Beschreibung

Der Requirements-Ansatz, der für die ReqMan CoP verfolgt wurde, definiert wie IntView RE die Aktivitäten und Produkte auf den vier TORE-Ebenen.

4.2.1 Aufgabenebene

Die auf der Aufgabenebene durchgeführten Aktivitäten umfassen

- die Identifizierung von Zielgruppen,
- die Charakterisierung der identifizierten Zielgruppen und
- die Analyse der Arbeitsaufgaben.

Die Spezifikation der CoP-Anforderungen beginnt mit der *Identifizierung der Zielgruppen*. Die Informationen werden mithilfe von fragebogenbasierten Interviews mit den Stakeholdern oder einfach per Fragebogen ermittelt.

Die identifizierten Zielgruppen werden anschließend detailliert *charakterisiert*. Diese Charakterisierung liefert wichtige Informationen für das Design der CoP, insbesondere für die Gestaltung der Wissensvermittlung und der sozialen Interaktionen. Sie ist Grundlage für die optimale Abstimmung der CoP auf die Bedürfnisse der Zielgruppen und für eine effiziente Unterstützung der Benutzer beim Wissenserwerb. Erfasst werden u.a.

- soziodemographische Daten (zum Beispiel Geschlecht, Alter, Berufsausbildung und Bildungsniveau),
- Motivation für den Beitritt zu einer CoP,
- berufliche Erfahrung (besonders hinsichtlich der abgedeckten Inhalte),
- Erfahrungen im Wissenserwerb/Lernen (sowohl mit klassischen Unterrichtsmaßnahmen als auch mit neuen Bildungsmedien), in der Teamarbeit und in der (medienunterstützten) Kommunikation,
- Fähigkeiten bezüglich Computer- und Internet-Nutzung sowie
- Erwartungen an die CoP.

Für die Darstellung der Informationen werden mehrere Personas entwickelt [8]. Diese Beschreibungen von in der Regel fiktiven Vertretern der Zielgruppen vereinfachen die Spezifikation und die Gestaltung der CoP insofern, als für „reale“ Personen und nicht für eine abstrakte Zielgruppe spezifiziert und gestaltet werden kann.

Neben der Charakterisierung der Zielgruppen werden für diese Gruppen *Arbeitsaufgaben identifiziert und analysiert*. Erfasst werden u.a.

- das Wissen, die Fähig- bzw. Fertigkeiten und die Einstellungen, die aus Sicht von Aufgabenexperten für die erfolgreiche Durchführung der Arbeitsaufgaben erforderlich sind sowie
- die Teilmenge an Wissen, Fähig- bzw. Fertigkeiten und Einstellungen, die die Mitglieder der Zielgruppen als für die erfolgreiche Durchführung der Arbeitsaufgaben notwendig erachten.

4.2.2 Domänenebene

Auf der Domänenebene werden folgende Aktivitäten durchgeführt:

- Charakterisierung möglicher Einsatzszenarien,
- Definition von Visionen der CoP,
- Spezifikation der Inhalte der CoP und
- Festlegung von Methoden für die Inhaltsvermittlung.

Mögliche Einsatzszenarien, d.h. mögliche Arten der Nutzung der CoP durch ihre Mitglieder, werden zusammen mit den zu unterstützenden Arbeitsaufgaben mittels Fragebögen und Interviews erhoben und anschließend in die Personas eingearbeitet.

Sie enthalten alle gewünschten Arten von Interaktion, Kommunikation und Kooperation zwischen den Benutzern der CoP. Außerdem werden aus den Einsatzszenarien mögliche Einstiegspunkte in die CoP und Navigationswege innerhalb der CoP abgeleitet.

CoP-Visionen definieren im Detail, wie die CoP ihre Benutzer bei der Erledigung ihrer Aufgaben unterstützen soll. Auf der Basis der Visionen der CoP und der Spezifikation der Arbeitsaufgaben werden *die Inhalte der CoP* bestimmt. Diese richten sich nach den Arbeitsaufgaben, die die Benutzer im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit erfolgreich durchführen müssen, und nach dem Wissen, den Fähig- und Fertigkeiten und den Einstellungen, die für eine erfolgreiche Durchführung erforderlich sind.

Außerdem werden die *Methoden für die Vermittlung der Inhalte innerhalb der CoP* spezifiziert. In der CoP wird ein Methodenmix eingesetzt, der auch traditionelle (Fern-) Lehrmethoden, E-Learning-Methoden, etc. einschließen kann. Die Methoden unterstützen nachhaltig die Festigung des Gelernten und stellen den Transfer in die praktische Arbeit sicher.

4.2.3 Interaktionsebene

Die Interaktionsebene umfasst

- die Spezifikation der Einsatzszenarien,
- die Spezifikation von Kommunikationsmethoden und -funktionalität, sowie

- die Spezifikation der Funktionalität der CoP.

Ein effizienter Wissenstransfer innerhalb der CoP wird erreicht, indem die *Einsatzszenarien*, die das Erreichen der CoP-Visionen in besonderem Maße verfolgen und gleichzeitig für die Benutzer am wichtigsten sind, spezifiziert werden.

Neben der Spezifikation der Methoden zur Inhaltsvermittlung werden die Methoden spezifiziert, die soziales Lernen, d.h. *Kommunikation und Kooperation* unterstützen. Diese Methoden sind für den Erfolg einer CoP von Bedeutung, da Wissenstransfer oft in informellen Lernprozessen stattfindet.

Bei der *Spezifikation der Funktionalität der CoP* werden alle zusätzlich zu den bereits festgelegten Funktionalitäten benötigten Funktionen identifiziert und beschrieben. Diese Aktivität ist vergleichbar mit der Spezifikation der funktionalen Anforderungen in einem traditionellen Software-Entwicklungsprojekt.

4.2.4 Systemebene

Die Aktivitäten der untersten TORE-Ebene, der Systemebene, sind

- die Spezifikation der Navigationspfade, -methoden und -funktionalität, sowie
- die Spezifikation der Architektur der CoP.

Bei der *Spezifikation der Navigationspfade, -methoden und -funktionalität* wird festgelegt, wie die einzelnen Inhaltselemente der CoP miteinander verknüpft werden sollen. Außerdem wird die Navigationsfunktionalität identifiziert und beschrieben, die für die Implementierung der Navigationsmethoden in der CoP erforderlich ist.

Zuletzt wird die *Architektur der CoP* spezifiziert. Dazu werden Software- und, sofern erforderlich, Hardware-Komponenten, die für den Aufbau der CoP gemäß ihren Anforderungen und für die Integration aller gewünschten Funktionalitäten notwendig sind, sowie die Schnittstellen zwischen den Komponenten identifiziert und beschrieben.

Tabelle 2 fasst den RE-Ansatz für CoP zusammen und vergleicht ihn mit dem ursprünglichen TORE-Ansatz [7], dem IntView RE Ansatz [6] und Wengers Richtlinien für den Aufbau einer CoP [2].

Wengers Richtlinien zur Planung einer CoP	TORRE Ebenen	IntView Courseware RE	Ebenen des neuen Ansatzes	Aktivitäten auf den Ebenen	Bei den Aktivitäten verwendete Methoden
<ul style="list-style-type: none"> - “Identifizierung potenzieller Koordinatoren und Vordenker” - “Interview mit potenziellen Mitgliedern” 	<u>Aufgabenebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben 	<u>Aufgabenebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ergebnisse der Analyse 	<u>Aufgabenebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ergebnisse der Analyse 	1.1 Identifizierung von Zielgruppen 1.2 Charakterisierung von Zielgruppen 1.3 Analyse der Arbeitsaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> - Personas - Fragebogen - Interview
<ul style="list-style-type: none"> - “Festlegung des Primärziels der Community” - “Definition der Domäne und Identifizierung der interessierenden Themen” 	<u>Domänenebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - As-Is - To-Be - System Verantwortlichkeit - Domänen-daten 	<u>Domänen-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Didaktische Spezifikation 	<u>Domänen-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Spezifikation von Inhalten und Vermittlungsmethoden 	2.1 Charakterisierung möglicher Einsatzszenarien 2.2 Definition von CoP-Visionen 2.3 Spezifikation von CoP-Inhalten 2.4 Spezifikation von Methoden für Vermittlung von Inhalten	<ul style="list-style-type: none"> - Personas
<ul style="list-style-type: none"> - “Schaffung eines vorläufigen Designs für die CoP” 	<u>Interaktions-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Interaktionen - Systemfunktionen - UI-Struktur - Interaktions-daten 	<u>Interaktions-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Interaktions-spezifikation 	<u>Interaktions-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungs-spezifikation 	3.1 Spezifikation möglicher Einsatzszenarien 3.2 Spezifikation von CoP-Funktionalität 3.3 Spezifikation von Kommunikationsmethoden und -funktionalität	<ul style="list-style-type: none"> - Use Cases
-	<u>Systemebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Interne Aktionen - Architektur - Interne Daten - Dialog - Navig. / Unterstützungsfunktionen - Screen-Struktur - UI-Daten 	<u>System-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Courseware-Architektur 	<u>System-ebene:</u> <ul style="list-style-type: none"> - CoP-Architektur 	4.1 Spezifikation von Navigationspfaden, -methoden und -funktionalitäten 4.2 Spezifikation der CoP-Architektur	

Tabelle 2: Vergleich der Requirements-Ansätze

5. Erkenntnisse (“Lessons learned”)

Der neu entwickelte Ansatz für die Spezifikation von Anforderungen an eine CoP führt zu einem stabilen, umfassenden Anforderungsdokument, das einen guten Ausgangspunkt für das anschließende Design der CoP bildet. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst:

- *Integration aller Stakeholder von Projektbeginn an*
Da es sich bei einer CoP, anders als bei traditioneller Software, um ein soziales und lebendes System handelt, sind mehr Stakeholder mit unterschiedlichem Hintergrund in die Spezifikation der CoP-Anforderungen miteinzubeziehen. Außerdem sollten alle Stakeholder von Anfang an in alle Aktivitäten der Anforderungsspezifikation aktiv eingebunden werden, um ein vollständiges Bild des Bedarfs und der Anforderungen zu erhalten und um eine CoP zu entwickeln, die optimal auf die Bedürfnisse aller Beteiligten ausgerichtet ist.
- *Förderung der aktiven Beteiligung in allen Phasen der Anforderungsspezifikation*
Eine CoP ist als sozialer Treffpunkt für Gleichgesinnte mit ähnlichen Lernzielen und Interessen zu betrachten: potenzielle CoP-Benutzer sollten daher an allen Aktivitäten während der Anforderungsspezifikation beteiligt werden.
- *Möglichst frühzeitige Entwicklung eines Prototyps*
Nur wenige Benutzer können ständig aktiv an allen Aktivitäten der Anforderungsspezifikation teilnehmen. Eine frühzeitige Bewertung eines ersten Prototyps durch interessierte Benutzer der CoP ermöglicht es, die Anforderungen an die CoP und das Design der CoP in einer frühen Phase des Projekts zu verbessern, und zwar mit einem noch vernünftigen Aufwand an Zeit und Kosten.
- *Entwicklung und Evaluierung des Prototyps in einem iterativen Prozess*
Eine einmalige Evaluierung des Prototyps ist oftmals nicht ausreichend, um alle Anforderungen an eine CoP zu klären. Die Entwicklung eines Prototyps sollte vielmehr in mehreren Iterationen und die Evaluierung jeder dieser Iterationen mit (eventuell unterschiedlichen) Angehörigen der Zielgruppen erfolgen.
- *Verwendung von strukturierten Interviews anstatt freier Interviews*
Interviews sollten in einer vorgegebenen Struktur erfolgen. Das stellt sicher, dass die Ergebnisse verschiedener Interviews vergleichbar sind, sowie analysiert und zusammengefasst werden können. Nachteil ist, dass die Antwortmöglichkeiten eingeschränkt sind und individuelle Bedürfnisse und Anforderungen nicht erfasst werden können. Dem sollte folgendermaßen begegnet werden:
 1. Während eines Kick-off-Workshops mit den wichtigsten Stakeholdern werden Zielgruppen und Arbeitsaufgaben, die die CoP unterstützen soll, identifiziert.

2. Die Ergebnisse des Workshops dienen dazu, alternative Antworten auf die geschlossenen Fragen in den strukturierten Interviews auszuarbeiten.
 3. In die strukturierten Interviews werden Fragen mit freien Antwortmöglichkeiten, einbezogen, um individuelle Bedürfnisse und Anforderungen berücksichtigen zu können.
- *Entwicklung von Personas zur Charakterisierung von Zielgruppen*
Die Entwicklung von Personas hat sich als geeignete Technik für die benutzerzentrierte Anforderungsspezifikation bzw. für die Erstellung benutzerzentrierter Designs erwiesen. Mithilfe dieser Personas können sich die Entwickler in die Person eines bestimmten Benutzers der CoP versetzen und so einen Einblick in dessen Handeln erlangen.
 - *Entwicklung von Einsatzszenarien zur Spezifikation von Interaktionen*
Mithilfe von Einsatzszenarien kann ermittelt werden, wie sich Benutzer durch die CoP bewegen, um ihre Ziele zu erreichen, und was sie auf dem Weg zur Erreichung dieser Ziele unternehmen. Deshalb sollte für jedes Ziel, das die Benutzer erreichen wollen, zumindest ein Szenario entwickelt werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse gehen in die Verbesserung des vorgestellten Ansatzes für die Spezifikation von CoP-Anforderungen in kommenden Projekten ein. Auch bisher noch nicht berücksichtigte Aktivitäten aus Wengers Richtlinien [2] für die Planung einer CoP, wie z.B. die Entwicklung eines Geschäftsplans für die CoP bzw. für das Portal, sollen integriert werden. Bereits während der Entwicklung einer CoP sollte darauf geachtet werden, dass ein aktiver Kern von CoP-Mitgliedern gebildet wird, der nach der Fertigstellung der CoP diese weiter gestaltet und vorantreibt.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Auf der Basis von Forschungsarbeiten im Bereich der Entwicklung von Lernsoftware wurde ein neuer Ansatz zur systematischen Spezifikation von Anforderungen an eine CoP entwickelt. Mit dieser ersten Anwendung befindet sich der Ansatz zwar noch in einem frühen Stadium der Entwicklung, doch zeigen die Erfahrungen aus dem Projekt ReqMan, dass damit erfolgreich sozio-technische Anforderungen für CoP abgeleitet werden können.

Für die Zukunft ist geplant, diesen Ansatz weiter zu entwickeln, zu evaluieren und zu verbessern. Dazu gehört auch ein Vergleich des „fertigen“ Portals bzw. der etablierten CoP mit den Anforderungen, die mit unserem Ansatz abgeleitet wurden.

Darüber hinaus gilt es, den Ansatz zu einer umfassenderen Methode auszubauen, die auch spätere Phasen im Leben einer CoP mit einbezieht.

7. Danksagung

Wir danken Frau Sonnhild Namingha für ihre Mithilfe in einem früheren Stadium des Beitrags.

Dieser Beitrag wurde im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten SE 2006-Projekts ReqMan (Homepage: www.reqman.de; Fördernummer: 01 IS C02 D) erstellt.

Literatur

- [1] M. Jirotko and J. Goguen (Eds.), *Requirements Engineering: Social and Technical Issues*, Academic Press, London, 1994.
- [2] E. Wenger, *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- [3] E. Wenger, R. McDermott and W. M. Snyder, *Cultivating Communities of Practice*, Harvard Business School Press, Boston, MA, 2002.
- [4] D. Lowe, "Web system requirements: an overview", *Requirements Engineering*, Issue 8, 2003, pp. 102-113.
- [5] M. Mandviwalla, L. Olfman, "What Do Groups Need? A Proposed Set of Generic Groupware Requirements", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Vol. 1, Issue 3 (September 1994), pp. 245-268.
- [6] I. Grützner, B. Paech, "Requirements Engineering for Courseware Development". In: J.L. Mate, A. Silva, (eds.), *Requirements Engineering for Sociotechnical Systems*, Idea, Madrid, 2005, pp.170-188.
- [7] B. Paech, K. Kohler, „Task-driven Requirements in object-oriented Development". In: J. Leite, J. Doorn (eds.), *Perspectives on RE*, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [8] J. Seiden, "Persona-Based Expert Review: A Technique for Usefulness and Usability Evaluation". *Proceedings of for USE 2003, Second International Conference on Usage-Centered Design*, Ampersand Press, Rowley, 2003, pp. 87-96.

B.6 Unterstützung selbst verwalteter Gruppenprozesse in virtuellen Gemeinschaften durch skalierbare Architekturkonzepte am Beispiel der Sifa-Community

Thorsten Hampel¹, Alexander Roth¹, Nina Kahnwald², Thomas Köhler³

¹*Universität Paderborn, Heinz-Nixdorf-Institut*

²*Universität Potsdam, Institut für Erziehungswissenschaft*

³*Technische Universität Dresden, Professur für Bildungstechnologie*

1. Einleitung: Ziele und Aufbau der Sifa-Community

Der Aufbau der Sifa-Community, einer virtuellen Gemeinschaft für Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Sifas), findet im Rahmen der vom Hauptverband der Berufsgenossenschaften beauftragten „Langzeitstudie zur Wirksamkeit der Tätigkeit von Fachkräften für Arbeitssicherheit“ (Sifa-Langzeitstudie) statt. Diese Langzeitstudie ist angelegt als 8-Jahres-Längsschnitt in Form einer repräsentativen Online-Befragung von Sifas aus allen Wirtschaftszweigen der gesetzlichen Unfallversicherungen und wird durch eine vertiefende Befragung in ausgewählten Unternehmen begleitet. Zwischen 2005 und 2011 werden über 4000 Sifas zu vier Erhebungszeitpunkten mit einem Online-Fragebogen über ihre Einstellungen und Erfahrungen in ihrem Tätigkeitsgebiet als Sifa befragt. Die Längsschnittstudie ist unter www.Sifa-langzeitstudie.de erreichbar. Die Sifa-Community, die seit Juni 2005 im Testbetrieb online ist, soll in erster Linie den Erhalt und die Motivation der Stichprobe über die Laufzeit der Studie hinweg unterstützen. Durch die exklusiv angebotenen Möglichkeiten der Information und Kommunikation haben die 4000 Studien-Teilnehmer die Möglichkeit, berufsbezogene Informationen individualisiert abzurufen und über berufsbezogene Fragen und Probleme mit räumlich entfernten Arbeitskollegen zu diskutieren. In der Ausschreibung der Langzeitstudie wurde darüber hinaus die Entwicklung von Konzepten gefordert, die die Fortführung der projektbezogenen Internetplattform über die Förderdauer hinaus sichern können. Dem versuchen die Autoren Rechnung zu tragen, indem eine funktionierende, zu großen Teilen selbst verwaltete virtuelle Gemeinschaft entwickelt wird, die auch nach Abschluss der Befragungen alle Fachkräfte für Arbeitssicherheit zur Verfügung stehen kann (Kahnwald & Köhler, 2005). Die Community ist unter www.Sifa-community.de erreichbar.

Ziel unseres Beitrags ist es, zunächst die zugrunde liegenden Designentscheidungen für die Kommunikationsplattform der Sifa-Community vorzustellen. Hierbei werden durch die Rahmenbedingungen der Studie, die Zielgruppe sowie didaktische Erwägungen zur

Community-Entwicklung spezifische Anforderungen an die eingesetzte Unterstützungsplattform und ihre Funktionalitäten gestellt. Als Voraussetzung sind insbesondere Funktionen der Selbstverwaltung der Mitglieder, wie flexible Rechteverwaltung, und die technisch-konzeptuelle Skalierbarkeit der Plattform in den Communities hervorzuheben. Existierende Community-Plattformen werden aus verschiedenen Gründen den Anforderungen des Sifa-Projekts hinsichtlich Selbstorganisierbarkeit und Flexibilisierung von Gruppen und Arbeitsprozessen sowie in Bezug auf Skalierbarkeit und Anpassbarkeit nicht gerecht.

Der Prozess der Überführung einer von Außen initiierten Gemeinschaft in die Selbstverwaltung kann nur dann optimal unterstützt werden, wenn die Community-Plattform nutzerseitig dementsprechend skalierbar ist. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt zeichnet sich folgender Verlauf ab:

Zeitpunkt	Nutzerzahl	Zahl der Zugriffsorte
01/2005	5	2
06/ 2005	25	bis zu 25
09/2005	100	bis zu 100
12/2005	bis zu 2000	bis zu 2000
12/2006	bis zu 4000	bis zu 4000

Abbildung 1: Entwicklung der Sifa-Community

Insofern geht es um die Definition und Begründung eines Konzeptes für eine selbst organisierte und wartungsarme Architektur für wachsende virtuelle Gemeinschaften. Dies impliziert äußerst flexible Anpassungs- und Konfigurationsmöglichkeiten hinsichtlich der Rechte- und Materialverwaltung und der Selbstorganisation von Gruppen. Beispielsweise muss in einem frühen Stadium der Gemeinschaft die Aufbau- und Ablauforganisation verschiedener Gruppen noch von Außen vorgegeben und geregelt werden, während diese Aufgabe in einem späteren Stadium zunehmend in die Hände der Mitglieder gelegt werden muss.

Die technische Umsetzung ist in einer für webbasierte Anwendungen typischen Mehrschichten-Architektur erfolgt. Hierbei wurde auf hohen Schichten ein Open Source „Baukasten“ für die Erstellung und Pflege von skalierbaren und wartungsarmen Arbeits- und Lernbereichen entworfen:

- Ein Open-sTeam-Server der Universität Paderborn liegt dabei in der Backend-Schicht, verwaltet alle Informationen und Rechte und bietet die Nutzung virtueller Wissensräume als zentrales Konzept für die Strukturierung und Selbstorganisation an.

- In der Mittelschicht werden wieder verwendbare Kommunikationswerkzeuge und Werkzeuge zur Materialverwaltung für die Community-Plattform implementiert. Diese basieren auf den Informations- und Aktionsobjekten, die im sTeam-Server zentral verwaltet werden, und erweitern die objektbezogenen Funktionen, um komplexere Szenarien abbilden zu können.
- In der Anwendungsschicht werden diese Werkzeuge konfiguriert und für verschiedene Arbeitskontexte angepasst. Ebenso lassen sich in dieser Schicht vorstrukturierte Raumkomplexe definieren und ausgestalten, um die Arbeitskontexte und Aufbaustrukturen in den frühen Anfangsstadien der Gemeinschaft vorgeben zu können. Diese Prozesse können in aktiven Nutzungsphasen vorgenommen werden.

Ein derart neues Architekturdesign in Kombination mit den aufgezeigten Konzepten verringert durch seinen modularen Aufbau die Wartung bestehender Arbeitskontexte und den Aufwand für die Entwicklung neuer Kontexte für virtuelle Gemeinschaften. Somit kann flexibel und vor allen Dingen schnell auf veränderte Anforderungen einer immer mehr in die Selbständigkeit übergehenden virtuellen Community reagiert werden - was eine unbedingte Voraussetzung zur Unterstützung funktionierender Community-Prozesse darstellt. Im Folgenden werden die bildungswissenschaftliche und die informationstechnologische Konzeptionierung der Community näher erläutert.

2. Community-Building zwischen Selbstorganisation und Management

2.1 Communities of Practice

Communities of Practice (CoPs) entwickeln sich laut Wenger (1998) ausgehend von einem gemeinsamen Interesse und basieren auf einem geteilten Tätigkeitsbereich bzw. Fachgebiet (engl. domain) ihrer Mitglieder. Gemeinsames Ziel ist die Weiterentwicklung der gemeinsamen Praxis durch die Community-Mitglieder. Zunehmend werden diese Praxisgemeinschaften (virtuell oder face-to-face) vor allem im Unternehmenskontext auch von Außen initiiert. Hierbei können zwar Incentives und technische Unterstützung bereitgestellt werden, ihrer Definition und Ausrichtung nach bleiben CoPs im Gegensatz etwa zu Arbeitsteams selbst organisierte soziale Systeme ohne Lehrer-Rolle, deren Mitgliedschaft auf freiwilliger Basis erfolgt.

Folgerichtig besteht eine besondere Schwierigkeit des Community-Building in der Balance zwischen Management und Nutzer-Autonomie (Bullinger et.al., 2002). Die größte Herausforderung im Aufbau virtueller Communities bleibt es, die Entwicklung eines sozialen Organismus zu fördern (Reichelt 2004; Köhler 2005). So führt auch Kim (2001) unter den Grundregeln des Community-Building folgende Punkte als wesentlich an:

- Berücksichtigung von Wachstum und Veränderung von Communities im Laufe der Zeit;
- Organisation des allmählichen Transfers von Kompetenzen und Rechten zu den Mitgliedern der Community.

Diesen Herausforderungen stehen leider nur relativ magere empirische Erkenntnisse gegenüber, daher ist eine wichtige noch weitgehend offene Frage für die künftige Forschung zu klären, „how to develop flexible community software and social structures that can be rapidly scaled up or down, as populations change“ (Preece, 2003). In der Literatur gibt es unterschiedliche Entwicklungsmodelle, die meist von einem allmählichen Hineinwachsen in die Selbstverwaltung und einer schrittweisen Aktivierung neuer Community-Mitglieder ausgehen. So nimmt beispielsweise Reichelt (2004) an, dass diese Entwicklung typischerweise in abgrenzbaren Schritten verläuft:

- In der Einstiegsphase ist, so Reichelt, das Nutzerverhalten rezeptiv geprägt, die Betreiber müssen zu Beginn eine starke Präsenz innerhalb der Community zeigen. Die Bereitstellung von Informationen und regelmäßige Aktualisierungen sind in dieser Phase von großer Wichtigkeit.
- Erst wenn sich ein hinreichend großer Mitgliederstamm entwickelt hat und die Community bereits intensiv genutzt wird, kann nach Reichelt dazu übergegangen werden, die Mitglieder zu Interaktionen untereinander zu ermutigen. Die dadurch eingeleitete Partizipationsphase erfordert jedoch weiterhin eine starke administrative Präsenz von Online-Redaktion und -administration vor allem in Form von Moderationsleistungen.
- Die anschließende emanzipierte Phase zeichnet sich durch eine zunehmende Selbstorganisation von unten aus. Die Eigenbeteiligung der Community-Mitglieder erhöht sich sowohl quantitativ als auch qualitativ. In dieser Phase werden die Teilnehmer selbst vermehrt zu Gastgebern, Moderatoren und Redakteuren der Plattform. Durch Impulse der Teilnehmer werden die Interessen und Bedürfnisse der Community für Betreiber vermehrt deutlich, so dass Anpassungen wie z.B. neue Räume für Untergruppen vorgenommen werden können (vgl. Reichelt 2004, S. 12ff). Diese Modelle erweisen sich in der Praxis jedoch nicht immer als praktikabel und es existieren zudem Befunde, die einer angenommenen Entwicklung vom „Lurker“ zum „Kern-Mitglied“ entgegenstehen: So zeigte eine Erhebung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB), dass aktive Community-Nutzer von Beginn ihrer Mitgliedschaft an aktiv waren und nicht, wie sonst meist angenommen, erst allmählich in die Beteiligung hinein wuchsen (Zinke et al., 2004).

Aus diesen Gründen bemühen sich die Autoren beim Aufbau der Sifa-Community, Wachstum und Entwicklung der Community von Anfang an zu berücksichtigen und sowohl im technischen als auch im organisatorischen Konzept zu integrieren.

2.2 Community-Struktur und Rechteverwaltung

Community-Struktur: Die Community-Plattform besteht aus fünf großen Bereichen: Neben Informationen zur Sifa-Langzeitstudie werden in den Bereichen „Wissen“ und „Praxis“ von den Betreibern redaktionelle Inhalte in Form von „Top-Themen“, aktuellen Meldungen und Checklisten für die Arbeitspraxis, sowie ein kostenloser Zugang zum Arbeitsschutz-Center des Universum-Verlags bereit gestellt. Die in diesen Bereichen ebenfalls angesiedelten Linklisten und Buchtipps können von allen Mitgliedern der Community erweitert werden.

Im Bereich für das Ändern der persönlichen Einstellungen lassen sich einzelne Foren gezielt beobachten, sowie eine Buddy-Liste erstellen, die auf der personalisierten Startseite angezeigt wird. Der Bereich „Austausch“ stellt jedoch den eigentlichen Kern der Community dar. Hier können sich alle Mitglieder in Foren (später auch im Chat) austauschen bzw. durch die Suche in den Mitglieder-Profilen gezielt Kontakt zu anderen Sifas aufnehmen.



Abbildung 2: Screenshot der Startseite der Community-Plattform

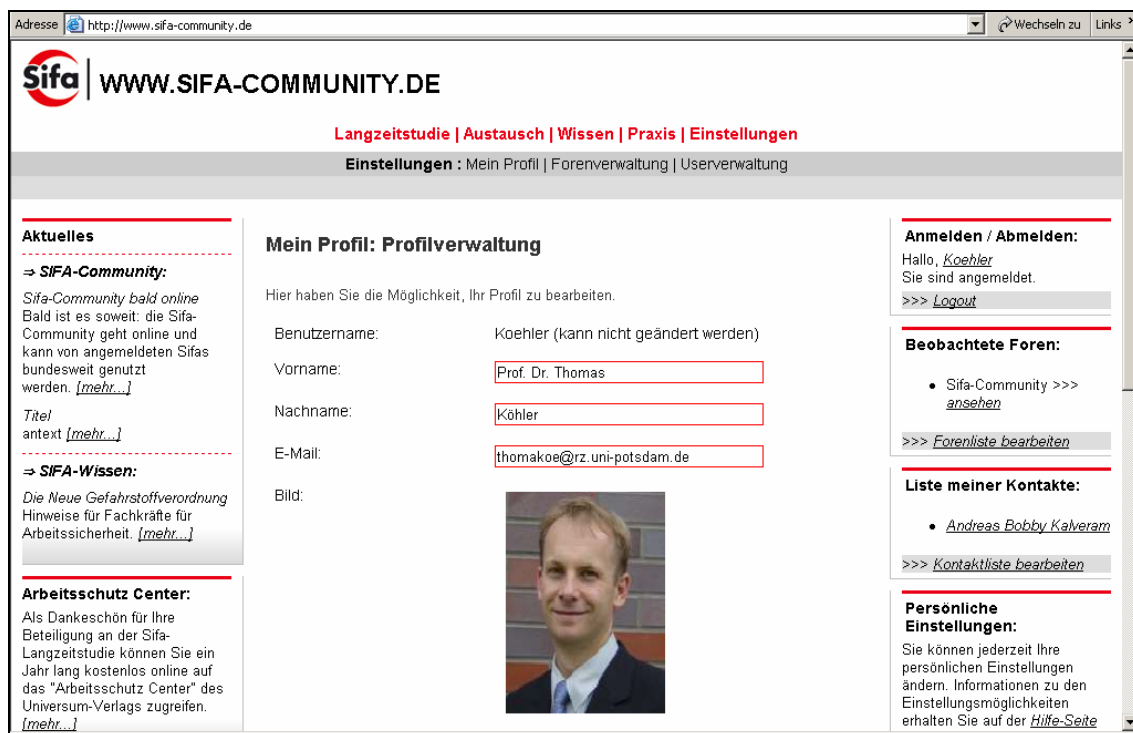


Abbildung 3: Screenshot des Mitgliederbereichs der Community-Plattform

In den Screenshots sind typische Gestaltungen entsprechend der beschriebenen organisationalen und nutzungsdidaktischen Erfordernisse einer derartig verwaltbaren Community-Plattform wiedergegeben.

Rollen und Rechte: Von Beginn an haben die Mitglieder der Sifa-Community die Möglichkeit, sich neben dem Austausch mit anderen Mitgliedern durch Foren oder email auch mittels Kommentaren zu redaktionellen Beiträgen der Betreiber, Vorschlägen für neue Foren sowie der Tätigkeit als Moderator aktiv in die Gestaltung und vor allem Weiterentwicklung der Community einzubringen. Im Rahmen einer formativen Evaluation werden regelmäßig die aktuellen Bedürfnisse der Community-Mitglieder erhoben, so dass mit einer flexiblen Rechtevergabe reagiert werden kann, sobald aktive Mitglieder die Bereitschaft signalisieren, größere Verantwortung zu übernehmen.

Neben dem Administrator sind zunächst nur die Rollen Mitglied (für die Teilnehmer der Studie) und Redakteur (für die Bearbeitung redaktioneller Inhalte durch die Betreiber) als globale Rollen für das System vorgesehen. Darüber hinaus ist jedoch geplant, die Rechteverwaltung mit Entwicklung der Community flexibel zu gestalten. Die verwendete Plattform ermöglicht es dabei nicht nur, die Rechte für einzelne Bereiche (z.B. ein oder mehrere Foren, Arbeitsmaterialien, etc.) an einzelne Mitglieder zu übergeben, sondern auch an Gruppen von Mitgliedern und/oder Redakteuren. Der nach

Ansicht der Autoren wichtigste Aspekt, um eine Selbstverwaltung der Mitglieder zu ermöglichen, liegt in der flexiblen Übergabe der Rechteverwaltung für einzelne Bereiche.

In der Startphase kommt den Initiatoren zugute, dass die e-mail-Adressen der Studien-Teilnehmer zum Start der Community bereits vorliegen und so durch gestaffelte Einladungen einerseits das Wachstum gezielt gesteuert und andererseits gleich zu Beginn eine kritische Masse erreicht werden kann.

2.2 Merkmale der mitwachsenden Community-Plattform als technische Basisarchitektur

Wie schon in Abschnitt 2 dargestellt, ist der Aufbau einer Plattform für die Sifa-Community an die Beachtung einer ganzen Reihe spezifischer Anforderungen geknüpft. Die Bereitstellung medialer Unterstützungsfunktionen für eine Netzgemeinschaft hat sich entsprechend an sozialen, soziologischen, ökonomischen, aber auch infrastrukturellen und technischen Rahmenbedingungen zu orientieren. Die Softwarearchitektur zur Unterstützung der Sifa-Community ist in der Bereitstellung medialer Unterstützungsfunktionen durch eine Selbstorganisierbarkeit von Arbeitsbereichen und Kommunikationsstrukturen durch die Mitglieder der Gemeinschaft gekennzeichnet. Zielvorgaben der technisch-architektonischen Umsetzbarkeit waren zudem, a) niedrige Entwicklungskosten durch ein Baukastenprinzip zu erreichen, b) die Skalierbarkeit und damit Nachhaltigkeit durch spezifische Merkmale einer Open-Source-basierten Infrastruktur zu gewährleisten sowie c) die vielfältige mediale Ausgestaltbarkeit von Community-Bereichen sicherzustellen.

Wesentliches Kernmerkmal medialer Unterstützungsfunktionen für Netzgemeinschaften ist die Notwendigkeit ihres „Mitwachsens“ über die Lebensdauer einer Lern- und Arbeitsgemeinschaft in technischer wie ökonomischer Sichtweise. So zeigen sich notwendige Anforderungen an die medialen Unterstützungsfunktionen und damit die technischen Anforderungen an die gewählte Infrastruktur zu einem guten Teil erst in der Phase des Aufbaus und Wachsens der Community. Neue Arbeitsstrategien und Vorgehensweisen erfordern entsprechend kontinuierlich die Anpassung und den Ausbau der „Netzplätze“ einer Gemeinschaft. Dies kann von einfachen Änderungen der Struktur von Informationen oder Kommunikationsdiensten und Strängen bis zu der Notwendigkeit des Schaffens neuer Werkzeuge oder Methodiken reichen. Anforderungen an die technische Plattform und Basisarchitektur einer Community belaufen sich neben der Skalierbarkeit gegenüber der Anzahl der Nutzer also auf eine funktionale Skalierbarkeit gegenüber den bereitgestellten Kommunikations-, Koordinations- und Kooperationsfunktionen.

Die funktionale Ausgestaltbarkeit wird hierbei bewusst als kontinuierlicher Prozess der Erweiterung und Anpassung der Plattform an die Bedürfnisse der Community verstanden. Dies ist nur durch eine spezifische Softwarearchitektur lösbar, welche sich robust zeigt gegenüber der Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit im laufenden Betrieb der Plattform. Ein kontinuierlicher Ausbau und eine Anpassung virtueller Arbeits- und Diskussionsräume ist natürlich auch unter ökonomischen Aspekten mit spezifischen Anforderungen an die technische Realisierungsbasis verknüpft. Hier ist zweifelsohne der Aufbau einer Community-Plattform durch das Baukastenprinzip aus erprobten und stabilen Softwarekomponenten zwingende Voraussetzung. Zudem ist ein Mehrschichtenansatz notwendig, welcher es erlaubt, kostengünstig mit erprobten Technologien stabile Bausteine zu kombinieren.

Die Sifa-Community-Plattform setzt die oben genannten Anforderungen durch Verwendung eines Kollaborationsservers auf Basis der sTeam-Technologie¹ um. Dem Kollaborationsserver vorgeschaltet ist das Sifa-Community-Portal, architektonisch als eigene Schicht etabliert. Die gestaltete Community-Plattform orientiert sich dabei an den zentralen Grundkonzepten der Arbeitsgruppe Kooperative Medien für den Aufbau eines virtuellen Wissensraums (vgl. Hampel 2002). Webgestützte Zugangswerkzeuge schaffen spezifisch ausgestaltete Sichten auf diese Wissensräume (Hampel et al. 2005). In dieser funktionalen Skalierbarkeit der Community-Plattform entlang den wachsenden Anforderungen der sich aufbauenden Gemeinschaft begründet sich dann auch deren Nachhaltigkeit.

Die mediale Ausgestaltbarkeit der Community-Plattform ist damit durch einen Prozess des Schaffens spezifischer Sichten auf die Grundmetapher Wissensraum geprägt. Mediale Unterstützungsfunktionen können hierbei von einfachen synchronen wie asynchronen Kommunikationsmechanismen über die semantische Strukturierung von Wissen in Gruppen bis zu Formen des Dokumentenmanagements reichen. Wissensräume integrieren verschiedene Kooperations-, Koordinations- und Kommunikationsmechanismen konzeptuell wie technisch in Gruppen-, Zugriffs- und Handlungsstrukturen. Innerhalb der webbasierten Community-Plattform bzw. des Portals werden spezifisch gestaltete Sichten auf Objekte des Wissensraums ausgeformt. Konkret bedeutet dies z.B. ein innerhalb eines Community-Raums abgelegtes Objekt als Sifa-Forum darzustellen. Hierbei können für die spezifischen Eigenschaften der Community funktional wie gestalterisch individuell ausgeprägte Darstellungen des

¹*sTeam-ware* bezeichnet hierbei die relativ große Anzahl von auf Open Source sTeam-Technologie basierenden Anwendungen. – sTeam wurde an der Universität Paderborn entwickelt und ist Teil der Debian-Linux-Distribution (vgl. Hampel & Keil-Slawik 2002).

Forumsgrundobjekts gewählt werden. Aus Sicht der zugrunde liegenden Basisarchitektur existiert innerhalb des CSCW- oder Kollaborationsservers zunächst eine abstrakte Objekt- und Klassenstruktur. Sie enthält als Grundobjekttypen Raum- und Benutzerobjekte sowie Dokumentobjekte. Alle Objekttypen sind an Zugriffsberechtigungen gebunden und beliebig durch Ereignisse verknüpfbar. Die im Kollaborationsserver verwaltete Objektstruktur wird mit Hilfe einer Reihe Sifa-spezifischer Klassen auf den eigentlichen Anwendungsfall zugeschnitten. Die Aufgabe der Aufbereitung spezifischer Sichten auf Objekte des Kollaborationsservers wird durch die Sifa-Community-Schicht übernommen. Architektonisch untergliedert sich die Sifa-Community-Site damit in Kollaborationsserver und die Sifa-Community. Letztere Schicht ließe sich zudem in eine Kollaborations-Middleware, die die Kommunikation mit dem Kollaborationsserver organisiert, und Frontend-Komponenten unterteilen.

Die Sifa-Community wurde in der Programmiersprache PHP umgesetzt. Durch die Nutzung von Template-Mechanismen (im konkreten Fall der Integrated Template-Mechanismus der PEAR Bibliothek²) wird eine strikte Trennung von Programmlogik und dem Design, der eigentlichen Gestaltung der Site erreicht. In der Praxis hat sich gezeigt, dass auf diese Weise nachträgliche Änderungen an der Gestaltung oder auch ihre Funktionalität ohne größere Schwierigkeiten nachgepflegt werden können. Durch Einsatz der bewährten und verbreiteten PHP-Technologie sind derartige Anpassungen zudem ohne spezifische Kenntnisse des Kollaborationsservers möglich.

Durch die konsequente Nutzung von bereits im Kollaborationsserver vorhandenen Basisdiensten profitiert die Sifa-Community-Schicht durch ihre relativ einfache Architektur und Umsetzbarkeit. Spezielle Funktionalitäten, wie z.B. die Entwicklung eines angepassten Registrierungsprozesses für neue Mitglieder der Community mit vorgeschalteter Abfrage eines Berechtigungscode, müssen nur im Einzelfall als Teil der Sifa-Community umgesetzt werden.³ Alle „typischen“ Unterstützungsfunktionen einer virtuellen Lern- und Arbeitsgemeinschaft wie Foren, Benutzerprofile, Arbeits-, (Wissens-) räume als Dokumentenablage, Benutzergruppen und synchrone wie

² http://pear.php.net/package/HTML_Template_IT

³ Die Sifa-Community-Schicht stellt bei einer Anfrage eine Verbindung mit Hilfe der PHP-API über COAL (Client Object Access Layer, ein offenes Protokoll zur Kommunikation mit einem sTeam-Server, u.a. verfügbar in C, Pike, Java und PHP) zum Kollaborationsserver her. Die angefragten Objekte werden aus der Persistenzschicht geladen und entlang des gewählten Modells bereitgestellt. Typische Anfragen sind hier z.B. „Mitglieder einer Gruppe“, „Liste aller Dokumente innerhalb eines Raums“. Durch Nutzung des PHP-Template-Mechanismus werden die Daten anschließend als HTML-Seite ausgeliefert und im Browser des Benutzers angezeigt. Durch Bereitstellung Sifa-spezifischer Templates erhält die Seite das Sifa-Community-Design.

asynchrone Kommunikationsformen können zumeist ohne größere funktionale Anpassungen von der Sifa-Community genutzt werden; hier wird lediglich eine Sifa-spezifische Darstellung und Ausprägung der im Kollaborationsserver gewählten Grundmetapher vorgenommen. Die folgende Abbildung 4 gibt einen Überblick über diese Mehrschichtenarchitektur der Sifa-Community:

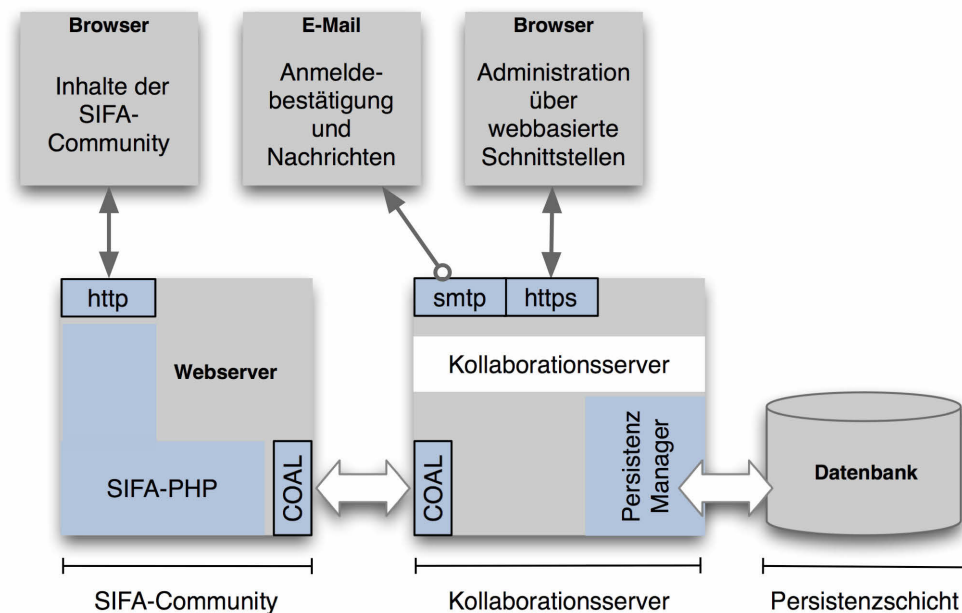


Abbildung 4: Mehrschichtenarchitektur der Sifa-Community

Neben der relativ einfachen Abbildung von Grundfunktionalitäten des Kollaborationsservers in die Sifa-Community-Schicht können auch vielfältige vorhandene Schnittstellen des Kollaborationsservers zur Administration der Community genutzt werden. Hier dient beispielsweise die verfügbare webbasierte Nutzungsschnittstelle des Kollaborationsservers zur Administration der Gruppenzugehörigkeit von Nutzern oder des Setzens spezieller Berechtigungen. Dort stehen zudem weitere Möglichkeiten der Manipulation der Inhalte zur Verfügung, u.a. das Löschen oder Verschieben von Dokumenten, das Senden von Nachrichten an alle Teilnehmer oder das Anlegen neuer Foren oder weiterer Unterbereiche der Community (z. B. im Bereich „Langzeitstudie“).

Im konkreten Projekt kann gezeigt werden, dass basierend auf der Community-Technologie und der oben beschriebenen Basisarchitektur die Sifa-Plattform als sTeamware effizient und kostengünstig erstellt werden konnte. So wurden für die technische Umsetzung der Sifa-Plattform neben dem Aufwand für Einrichtung und Betrieb des

Kollaborationsservers lediglich 3 Personenmonate Entwicklungsaufwand benötigt. Eine vollständige Neukonzeption hätte demgegenüber überproportional hohe Aufwände in der Erstellung erfordert, z.B. für die Implementierung notwendiger Protokolle. Ein Beispiel ist die Verknüpfung von Gruppen einer virtuellen Gemeinschaft durch verschiedene Kommunikationsfunktionen.⁴ Weiterführende Kollaborationsmechanismen sind auf Seite des Kollaborationsservers bereits in die Grundmetapher „Wissensraum“ integriert und müssen lediglich in der Anwendungsschicht anwendungsspezifisch ausgestaltet und in die jeweilige Benutzungsstelle umgesetzt werden.

Literatur

- Bullinger et.al.: Business Communities. Galileo Press, Bonn. 2002
- Hampel, T., Keil-Slawik, R., Selke, H.: Verteilte Wissensorganisation mit Semantischen Räumen (Distributed Knowledge Organization with Semantic Spaces). In: *i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 4(1), 2005, 26-33.
- Hampel, T., Keil-Slawik, R.: sTeam: Structuring Information in a Team – Distributed Knowledge Management in Cooperative Learning Environments. In: *ACM Journal of Educational Resources in Computing* 1(2) 2002, 1-27.
- Hampel, T.: *Virtuelle Wissensräume. – Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation*, Universität Paderborn, Fachbereich 17 – Informatik, Dissertation, März 2002.
- Kahnwald, N. & Köhler, T.: Aufbau einer Online-Community für die nichtformale betriebliche Weiterbildung; In: Lattemann, C. & Köhler, T.: *Multimediale Bildungstechnologien I: Anwendungen und Implementation*; Frankfurt am Main, Peter Lang Verlag, 2005.
- Kim, A. J.: Community Building - Strategien für den Aufbau erfolgreicher Web-Communities. 2001
- Köhler, T.: Mediale und organisationale Merkmale computergestützter Kollaboration: Implementation eines Szenarios für die Wissensvermittlung; In: Kruse, E. et al.: *Unbegrenztes Lernen - Lernen über Grenzen?* Münster, LIT Verlag, 2005.
- Preece, J., Maloney-Krichmar, D. & Abras, C.: History of Emergence of Online Communities; 2003

⁴ Schnell wird der Bedarf geweckt, Gruppen einer Community z.B. per E-Mail erreichen zu können oder Nachrichten an externe Empfänger versenden zu wollen (vgl. Schmidt et. al. 2004). Weiterführende Szenarien erlauben es, Dokumente durch E-Mail in Räumen ablegen zu können oder Nachrichtenbretter ebenfalls per E-Mail oder News-Protokolle ansprechen zu können. Neue Protokolle wie Push-Techniken, d.h. die Benachrichtigung über Ereignisse in Foren, lassen sich auf diese Weise, z.B. über RSS-Feeds, transportieren.

- Reichelt, W.: Knowledge Communities: Entwicklungspotenziale und -bedingungen virtueller Gemeinschaften, in: Hensge, K.; Ulmer, Ph.: Kommunizieren und Lernen in virtuellen Gemeinschaften, S.21-38. 2004
- Schmidt, C., Hampel, T., Bopp, T.: *We've got a mail!* – Eine neue Qualität der Integration von Nachrichtendiensten in die kooperative Wissensorganisation, In: Engels, G., Seehusen, S. (Hrsg.): *DeLFI 2004*, Die 2. E-Learning Fachtagung Informatik, GI-Edition, Lecture Notes in Informatics, 6.-8. September 2004, Paderborn, 211-222.
- Wellman (Ed.), Encyclopedia of Community. Berkshire Publishing Group, Sage
- Wenger, E.: Communities of Practice: Learning, Meaning, Identity. Cambridge 1999
- Zinke, G.; Fogolin, A.; Jablonka, P.: Nutzung von Online-Communities für arbeitsplatznahes, informelles Lernen. Endbericht der Online-Befragung. 2004

B.7 Adaptierbare Perspektive auf virtuelle Gemeinschaften

Ingmar S. Frank¹, Martin Zavesky

¹*Technische Universität Dresden, Institut Software- und Multimediatechnik*

1. Motivation

Eine virtuelle Gemeinschaft (VG) versteht sich primär als Medium zur Begegnung zwischen Individuen. Mit der Ausnahme von künstlichen Agenten, insbesondere derer mit adversarialen Problemstellungen im unbekannten Zustandsraum [vgl.RN95], sind diese Individuen zumeist menschlicher Natur. So versteht es sich, in diesen Bereich mit menschlichen Maßstäben zu messen.

Maßstäbe für VGen sind auf Grund des ihnen innewohnenden Zweckes, der Unterstützung menschlichen Tun und Handelns, in metaphorischen Ansätzen zu finden. Mehr noch, es kommt ein Bedarf hinzu, nämlich der an menschlicher Selbsteinrichtung oder gar an eigener Selbstverwirklichung innerhalb VGen. Dieser Bedarf - seines "wahren" Selbst wegen - von Systemeingriffen im Allgemeinen bis hin zu Änderungen an Nutzungsoberflächen im Speziellen ist a priori.

Ein Beispiel: Hotelzimmer, Portemonnaies etc. stehen als Exempels für Belegungs- und Nutzungsvorgänge durch den Menschen. Abbildung 1 zeigt bildlich die Situation eines noch unbelegten Hotelzimmers. Kurz nach Inbesitznahme durch den Gast ist dieses Hotelzimmer aus der Klasse der homogenen Eintönigkeit aufgestiegen. Das belegte Hotelzimmer hat sozusagen seinen eigenen Charakter und ist identitätsstiftend (siehe Abb.2) [vgl.RF04]. Dies erzielt der Mensch zumeist unbewusst. Ähnliche Phänomene der Belegung sind auch bei Einrichtung beziehungsweise Bestückung eines neuen Portemonnaies festzustellen.

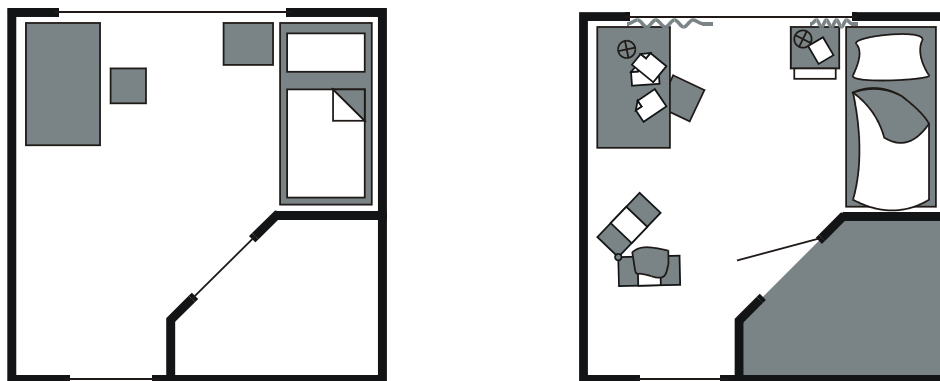


Abbildung 1 und 2: *unbelegtes Hotelzimmer (links), belegtes Hotelzimmer (rechts)*

Aus diesem mental-metaphorischen Ansatz lassen sich insbesondere für VG-Systeme einige gestalterische Rand- und Nebenbedingungen für neuartige Zugriffsmodalitäten auf VGen ableiten: Eine VG muss zum Beispiel all-integrativ und adaptierbar sein. Als Fernziel kann die globale Adaptivität von VGen propagiert werden.

Der nachfolgende Beitrag begreift und präsentiert sich als eine erste Annäherung an dieses Thema. Zunächst ist zu klären, wie *singulär* VGen gegenwärtig sind.

2. Zugriff auf Virtuelle Gemeinschaften

Bei der Beobachtung im Umgang mit VGen ist das Folgende zu erkennen: VGen werden von vielen Menschen täglich gebraucht. Sie haben in relativ kurzer Zeit sehr viele Felder erschlossen. Das Aktionsfeld einer VG reicht vom potentiellen Anwender bis hin zum eigentlich beabsichtigten Thema. Dabei sollten VGen leicht zugänglich sein, ohne allgemein zu wirken, um den Nutzer zu aktivieren und an Akzeptanz zu gewinnen (Hypothese).

Territoriale Grenzen zwischen VGen und der Realität sind fließend. An vielen Stellen der menschlichen Gesellschaft heben VGen die Schranken der Abhängigkeit von Raum und Zeit. So gibt es angebotssituativ nahezu unzählige Arten und Formen von VGen, die sich zum Teil sehr heterogen voneinander massiv in der menschlichen Kommunikation etabliert haben. Beispiele sind: Wissenssammlungen, E-Mailsysteme, asynchrone und synchrone Kommunikationssysteme, Medienbibliotheken und weitere Verfahren. Somit kann festgestellt werden, dass im täglichen Gebrauch für einen Großteil der Weltbevölkerung (IT-Länder) der Umgang mit solchen Medien als selbstverständlich anzusehen ist.

In der zuvor genannten Heterogenität der unterschiedlichsten Systeme liegt der Ansatz für diesen Beitrag begründet. Es gilt, diese Heterogenität (siehe Abb.3) aus Sicht des Nutzers zu einen (s.Abb.4) [vgl. FR et al.05-1]. Applikationen, wie *Miranda-* [miranda], *Trillian-Messenger* [trillian], etc. gelingt dies bereits. Besser noch sollten VGen auch plattformunabhängig und somit frei von administrativen Beschränkungen zu nutzen sein (siehe Abb.5), gleichsam der Anwendung *icq2go* [icq].

Jene Programme funktionieren jedoch nur in einem relativ kleinen homogenen Bereich. Dennoch gelten diese als interessante Ansätze einer ersten Annäherung an die Problematik der Integration verschiedener Dienste.

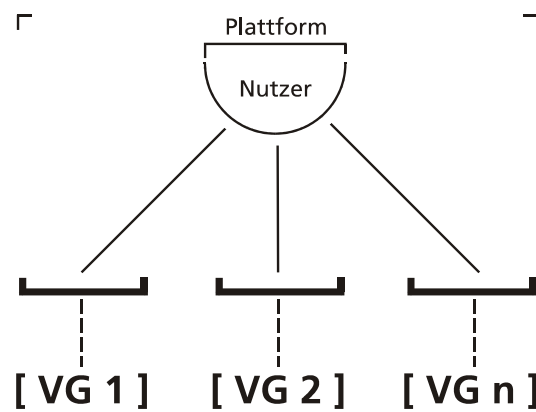


Abbildung 3: Situation - heterogener Zugriff

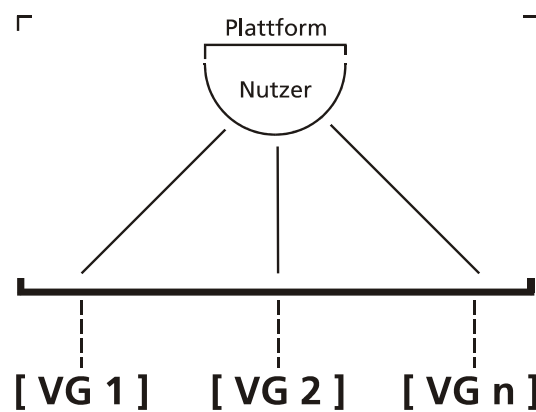


Abbildung 4: Wandel - homogenisierter Zugriff

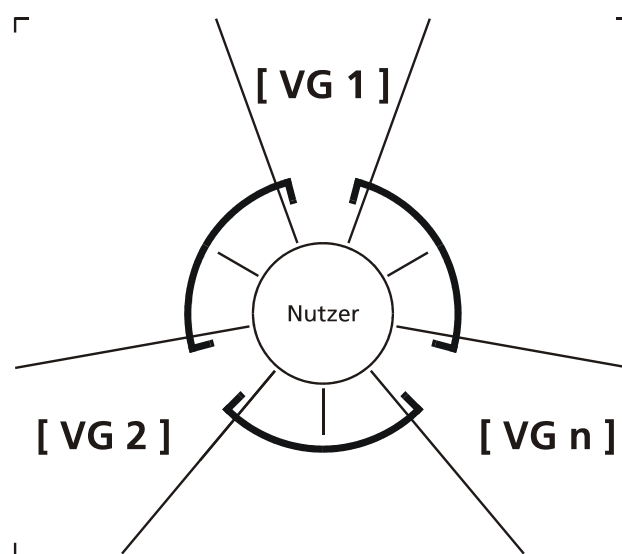


Abbildung 5: Ziel - homogenisiert und plattformunabhängig

Ein generell möglicher Lösungsraum liegt im Fachgebiet der webbasierten Systeme. Für weitere Details sei hier auf den Abschnitt Technische Grundlagen verwiesen.

Das bereits in der Einleitung aufgeführte Beispiel des Portemonnaies kann im identitätsgebenden Bereich als integrativ, kompakt, zeit-, ort- und plattformunabhängig angesehen werden. In der Virtuellen Realität existieren solche Verfahren lediglich in Ansätzen, so in Form von speziellen Computer-Supported Cooperative Work (CSCW) usw., Basic Support for Cooperative Work (BSCW) sind hierbei meist befristet und streng zielorientiert angelegt (Intranet) und nicht für den allgemeinen Kommunikationsverkehr (Internet) konzipiert.

Aber, was im Speziellen gilt, ist es Wert, auch im Allgemeinen untersucht zu werden! Klar lässt sich eine Forderung formulieren: Eine solche Software muss beliebige heterogene Dienste homogenisieren. Die Rand- und Nebenbedingungen eines derartigen Systems beziehungsweise Portals werden dabei vom Ansatz der Identitätsstiftung heraus im nächsten Abschnitt weiterentwickelt.

3. Das Adaptive Persönliche Portal (APP)

Wissens- und Informationsaustausch sind Urzwecke der Nutzung des Internets und die Grundlage der darin agierenden virtuellen Gemeinschaften.

These: Jedoch ist die Suche nach den gewünschten Inhalten oft mit einem großen persönlichen Rechercheaufwand verbunden beziehungsweise der Zugriff auf VGen mannigfaltig. In Anbetracht dieser Situation ist die Bewahrung der mühsam gefundenen Information oder auch nur der Verweis darauf (meist eine URL) von großer Bedeutung.

These: Integration und Zusammenführung der Schnittstellen zu VGen sind Bedingung, um dem Anwender einen einfacheren Zugriff sowie eine vereinfachte Nutzung zu ermöglichen. Derzeitige Lösungen, wie etwa die Favoriten oder die Lesezeichen, welche in vielen Anwendungen implementiert sind, bieten einen guten Ansatz.

Aber, mit Blick auf ihre Portabilität sind diese unflexibel (in der Beschreibung von Verweisen und der Strukturierung im Allgemeinen) und damit problematisch.

3.1 Die Konzeption - ein Lösungsansatz

Ein Adaptives Persönliches Portal (APP) könnte schon vorhandene Grundfunktionalitäten bisheriger Anwendungen aufgreifen, soll diese aber in einen multimedialen, webbasierten Zusammenhang setzen. Adaptierbarkeit bedeutet in diesem Zusammenhang eine vom Nutzer geführte, spezifische Anpassung des Zugriffs auf virtuelle Gemeinschaften. Die Ausgangssituation ist eine einfache personalisierte Linksammlung, wie sie bereits in vielen Anwendungen implementiert ist. Diese wird

serverseitig abgelegt und kann die Verweise zu verschiedenen virtuellen Gemeinschaften speichern, an denen der Nutzer beteiligt ist.

In der Ausbauphase wird diese Sammlung von Verweisen um Komponenten ergänzt, die es erlauben, direkt durch das APP auf die Gemeinschaften zuzugreifen. Dies bietet dem Nutzer die Möglichkeit, über eine kompakte Schnittstelle gleichzeitig und lokal (im Sinne der räumlichen Darstellung auf dem Interface) an mehreren Gemeinschaften teilzunehmen. Weiterhin ist eine Erweiterung der Anwendung um eine persönliche Medienbibliothek sowie eine Wissenssammlung denkbar.

Durch die Grundprinzipien einer Webanwendung kann das APP unabhängig von Plattformen und Implementationen eingesetzt werden. Dies hat entscheidende Vorteile in der Verfügbarkeit der Anwendung. Ein potentieller Nutzer kann von jedem Internetzugangspunkt (Terminal) zugreifen. Voraussetzung dafür ist jedoch ein kompetentes Servermanagement. Im Folgenden soll dieser Ansatz unter Berücksichtigung etwaiger Nutzerspezifikationen detailliert beschrieben werden. Zunächst müssen die möglichen Nutzertypen betrachtet werden.

3.2 Nutzertypen

Um eine Definition von denkbaren Anwendungsszenarien für den Einsatz der Anwendung insgesamt oder einzelner Teile vornehmen zu können, ist eine grundlegende Klassifikation von Nutzern notwendig [vgl. EI et al. 04]. Mögliche Szenarien können in einem Koordinatensystem dargestellt werden (siehe Abb.6).

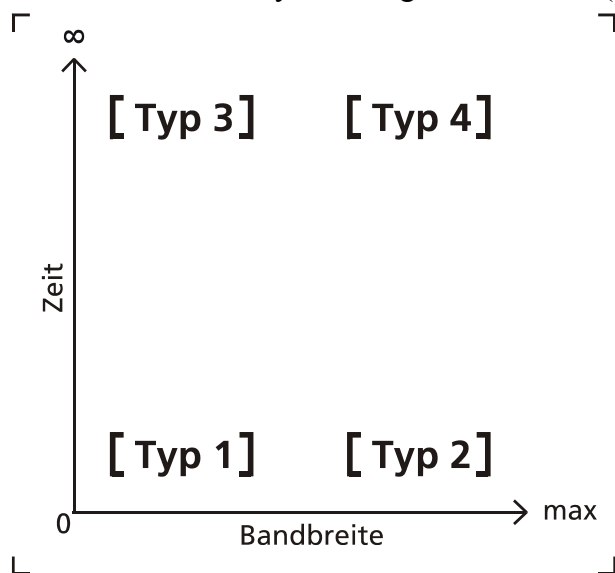


Abbildung 6: Einordnung der Nutzertypen in Anwendungsszenarien

Die Koordinatenachsen repräsentieren zum einen die Dauer der Nutzung von Angeboten im Internet und zum anderen die Bandbreite, über die ein Nutzer verfügt.

Die im Folgenden diskutierten Nutzertypen sind die jeweils möglichen Extrema der Wertebereiche. Demzufolge kann sich ein Nutzer auch innerhalb des abgesteckten Bereiches bewegen.

Insgesamt bestehen ausgehend von dieser Betrachtung vier Grundtypen:

[Typ_1] ist durch eine kurze Nutzungsdauer und eine geringe Bandbreite gekennzeichnet. In diesen Bereich fallen neben den schmalbandigen Internetzugängen zurzeit auch mobile Endgeräte, wie Mobiltelefone oder Personal Digital Assistants (PDA). Hierunter sind im Wesentlichen E-Mail-Systeme und statische Webseiten einzuordnen.

[Typ_2] charakterisiert durch eine hohe Bandbreite und eine kurze Nutzungsdauer, ermöglicht unter anderem einen guten Einsatz von Basic Support for Cooperative Work (BSCW) oder Concurrent Versions System (CVS). Hier können durch die hohe Bandbreite zu diskreten Zeitpunkten der Nutzung große Datenmengen übertragen werden.

[Typ_3] verfügt über eine geringe Bandbreite und ist aber eine längere Periode mit dem Internet verbunden. Hier besteht die Möglichkeit, intensiv Instant-Messaging-Anwendungen, Chat und Foren (Blackboard) einzusetzen. Die Nutzung erfolgt bei diesen Anwendungen über einen längeren Zeitraum, jedoch werden nur zu diskreten Zeitpunkten meist geringe Datenvolumen ausgetauscht.

[Typ_4] kann eine hohe Bandbreite über eine lange Zeit oder im maximalen Fall ununterbrochen nutzen. Es können beispielsweise Whiteboard-Anwendungen, Videokonferenzen und Echtzeit-Anwendungen und insbesondere Streaming-Szenarien zum Einsatz kommen. Diese sind kontinuierlich und können auch den Austausch großer Datenmengen gewährleisten.

Aus Basis dieser Klassifikation von Nutzertypen kann ein erster Ansatz in Richtung einer Komponentenarchitektur gewagt werden. Eine theoretische Herangehensweise erfolgt im nächsten Abschnitt.

3.3 Komponenten

In diesem Abschnitt ist zu klären, wie sich ein potentieller Nutzer mit Hilfe von Medien bzw. Diensten gegenüber dem Internet etabliert. In welcher Beziehung steht ein konkreter Dienst oder Modul (als Schnittstelle) zwischen Privatsphäre und Öffentlichkeit? Diese bildliche Auseinandersetzung ist zugleich das Skelett einer Komponentenarchitektur, die wir Adaptives Persönliches Portal (kurz: APP) nennen.

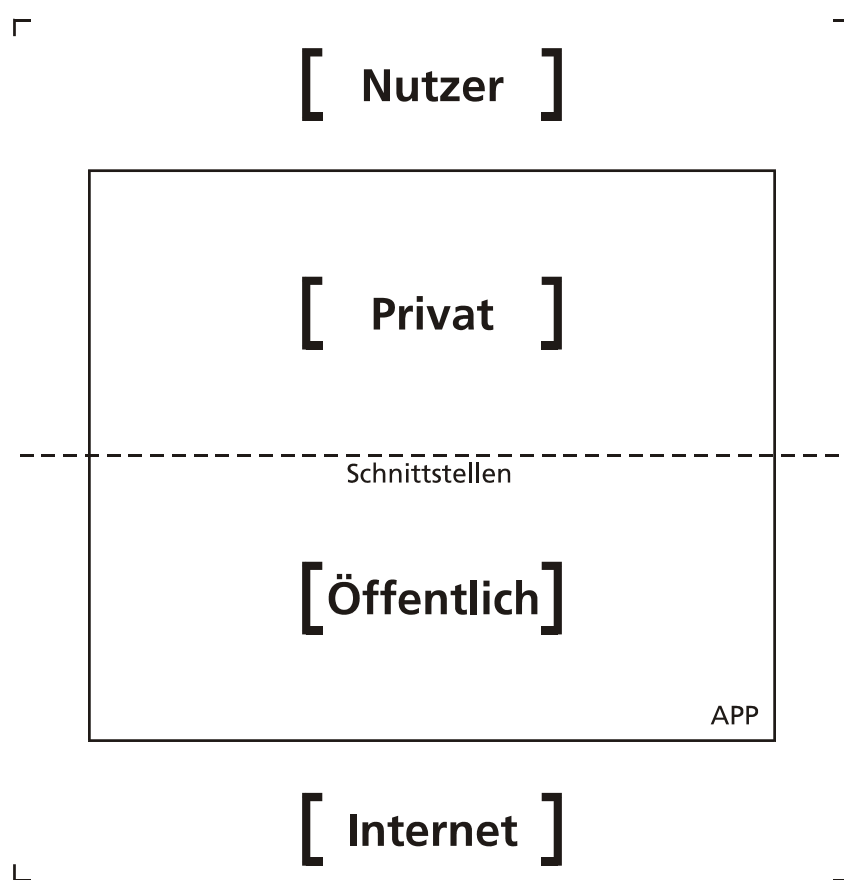


Abbildung 7: Grundaufbau des APP

Das APP untergliedert sich also grundsätzlich in zwei Bereiche: Privat und Öffentlich, wie in Abbildung 7 zu sehen ist. Dem privaten Teil sind alle nutzerrelevanten Daten, sowie das Bibliotheksmodul untergeordnet. Demgegenüber steht der öffentliche Teil mit den Modulen, die auf virtuelle Gemeinschaften im Internet zugreifen. Dazwischen vollzieht sich die Schnittstellen der Dienste, der Grenzbereich.

Im nächsten Schritt wird der Bereich der Schnittstellen weiter ausgebaut und findet seine Konkretisierung in den jeweils einzelnen Modulbeschreibungen: Wissenssammlung, E-Mail-Modul, Asynchrone Module, Synchrone Module, Medienbibliotheks-Modul sowie weiteren Ergänzungsmodulen. Die einzelnen Module im APP sind adaptierbar. Adaptierbar heißt in diesem Kontext: eine manuelle Anpassung von Informationssystemen an Nutzerbedürfnisse. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine identitätsstiftende Perspektive für den Nutzer, denn er schaut auf seine selbstbestimmte Nutzungsoberfläche, siehe Abbildung 8.

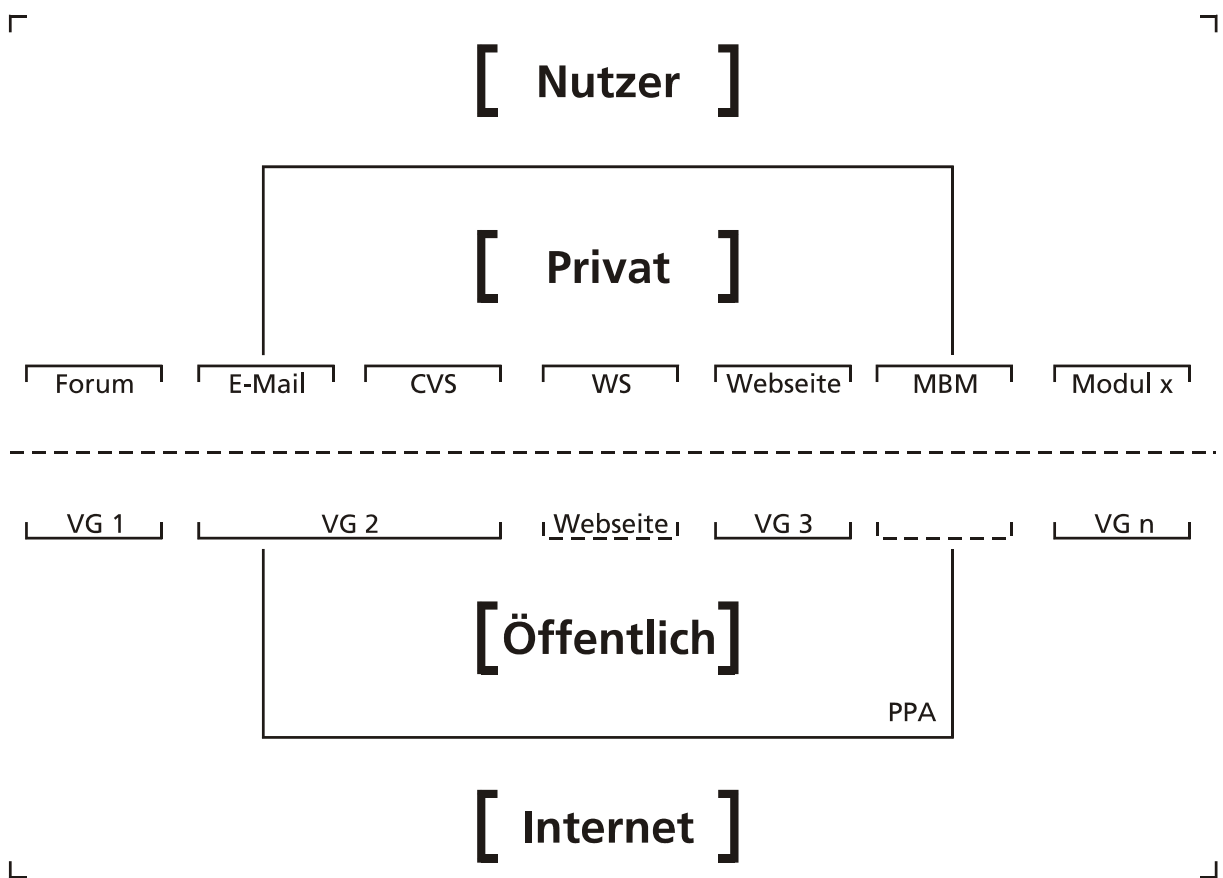


Abbildung 8: Konkretisierung der Module des APPs

[Wissenssammlung] Das zentrale Modul des APP ist die Wissenssammlung (WS), die gegenüber bisherigen Anwendungen ihre Ergänzung in Funktionalitäten zur besseren Strukturierung, Kommentierung und Verwaltung findet. In dieser können Verweise zu Internetseiten gespeichert werden. Der Nutzer kann zusätzlich eigene Anmerkungen und Kommentare, sowie eine bildliche Repräsentation (z.B. Screenshots) ablegen. Diese ermöglichen eine einfachere Navigation durch ihren größeren Wiedererkennungswert. Außerdem ist eine selbst gewählte Struktur erzeugbar, in welche der Nutzer seine Verweise auf Seiten oder Gemeinschaften im Internet einordnet. Die WS stellt Funktionen zur Verfügung, um Operationen mit benutzergerechten Interaktionen ausführen zu können (zum Beispiel Drag and Drop). Weiterführende Informationen zur Dialogtechnik finden sich in [GÖ95].

[E-Mail-Modul] Ein E-Mail-Modul ist oftmals unbedingte Voraussetzung, um an VGen, wie Mailinglisten oder Newsletter-Abonnements, teilzunehmen. Dieses Modul ist weiterhin nutzbar für einen asynchronen Datenaustausch. Beispiele dazu werden im nächsten Modul genannt.

[Asynchrone Module] Als asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten stellen sich Module für Blackboard (Foren) oder On-Demand-Szenarien als sinnvolle Ergänzungen

dar. Speziell können zum Austausch von großen Datenmengen zwischen Teilnehmern einer VG Systeme des verteilten Arbeitens eingesetzt werden. Hierunter fallen beispielsweise kooperatives Arbeiten (BSCW) und verteiltes Arbeiten (CVS).

[Synchrone Module] Für die synchrone Kommunikation sind Chat-, Instant-Messaging-Module, Whiteboard-Anwendungen, Broadcast oder Videokonferenztools zu nennen.

[Medienbibliotheks-Modul] Im Gegensatz zu den vorherigen Modulen, ist eine Medienbibliothek (MBM) keine direkte Verbindung zu einer virtuellen Gemeinschaft. Vielmehr gewährt diese dem Nutzer den wahlfreien Zugriff auf seine eigenen Mediendaten, wie Bilder, Filme oder Audiodstücke, die von ihm direkt über das Internet zu erreichen sind. Es ist vorstellbar, dass ausgewählte Bereiche für andere Teilnehmer einer virtuellen Gemeinschaft verfügbar gemacht werden können.

[Ergänzungsmodule] Zur Vervollständigung der Dienstmöglichkeiten an weiteren virtuellen Gemeinschaften kann eine Integration von E-Learning-Modulen oder E-Business-Anwendungen erfolgen. Der Kreativität soll dabei keine Grenzen gesetzt werden. Denkbar ist Folgendes: Mit dem Ausbau von Echtzeit-Informationsangeboten, wie Wetterdiensten oder Verkehrsinformationssystemen und deren steigender Nutzung, ist eine Einbindung in das APP sinnvoll. Als Beispiel steht das Stadt- und Verkehrsinformationssystem für die Region Dresden (DORIS), welches durch das Fraunhofer Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme entwickelt wurde [doris]. Hieraus ergibt sich eine weitere Wertsteigerung für den APP-Nutzer, unabhängig des Zugriffs auf virtuelle Gemeinschaften. Ein Szenario kann beispielsweise die dynamische Anzeige der Abfahrten an der nächstliegenden Haltestelle sein. Vorausgesetzt, das Verkehrsunternehmen verfügt über eine derartiges Angebot im Internet.

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten das Konzept des APP sowie dessen Komponenten diskutiert wurden, ergibt sich im Folgenden die Frage nach der technischen Realisierbarkeit.

3.4 Technische Grundlagen

Die Entwicklung des APPs ist offen für verschiedene Teilgebiete der Informatik. Eine Einbindung zahlreicher Konzepte trägt zur Entwicklung angepasster Lösungen bei.

These: Durch die Fülle von Funktionen und unterschiedlichen Konzepten, die Eingang in das APP finden, ist mit einer großen Komplexität der Gesamtanwendung und dem damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Implementierung zu rechnen.

Antithese: Eine praktische Umsetzung des APP ist auf den Grundlagen der heutigen technischen Voraussetzungen möglich; denn mit Technologien, wie XML, XSLT-FO, JSP und PHP, sind praktikable Konzepte für eine Realisierung gegeben.

Zum einen kann dies durch die Integration dieser Techniken erfolgen, das heißt: Der Zugriff des Portals auf die Gemeinschaften geschieht *mittels* dieser Techniken. Einfacher würde sich die Nutzung eines einheitlichen Standards auf Grundlage einer dieser Technologien (z.B. XML) gestalten. Jedoch liegt hierbei die Schwierigkeit im Entwurf eines neuen Standards sowie im organisatorischen Prozess seiner Einführung.

4. Fazit und Ausblick

Die Metaphernproduktion ist ein gestalterisches Verfahren zur Findung von Form und Farbe für ein konkretes Produkt [vgl.GR04]. Versteht sich eine VG als zweckorientiertes Produkt, nämlich einer Form der menschlichen Kommunikation, ist anzunehmen, dass der Vorgang der Metaphernproduktion auch auf VGen zu einem gestalterisch *besseren* Ergebnis führt.

Diese Abhandlung beschäftigt sich weniger mit der konkreten Gestaltung von VGen, vielmehr handelt es sich um die Untersuchung einer theoretisch technischen Machbarkeit unter Zuhilfenahme einer mentalen Repräsentation. Im Verlaufe dieses Beitrages wird sich aus einem Metaphernrepertoire bedient [vgl.GR04]. Streng an einer möglichen Umsetzung orientiert, wird durch die Metaphern: Hotelzimmer und Portemonnaie hindurch *entworfen* und *entwickelt*.

In einer ersten Diskussion befindet sich die gegenwärtige Zugriffspraxis auf VGen im Mittelpunkt der Betrachtung. Schnell lassen sich Forderungen und Bedürfnisse formulieren, wie Homogenisierung, Adaptivität und Plattformunabhängigkeit. Ein Lösungsraum wird aufgespannt. Der Spannungsbogen schließt mit einem Lösungsansatz, der im zweiten Abschnitt konkret aufzeigt, welche VG-Module in Abhängigkeit zum Nutzertyp einsetzbar sind.

Es bleibt die Aufgabe einer bildhaften Gestaltung im Sinne des Mediendesigns. Eine Klärung bleibt abzuwarten. Nur soviel sei verraten: Im Umgang mit Virtuellem, also auch Gemeinschaften, sind einige interessante Ansätze im Bereich der Bildsprache und Mediengestaltung getan [vgl.GR04]. Für weiterführende Literatur in Bezug auf Navigation und Daten bzw. Fläche und Raum sind im Literaturanhang verschiedene zusätzliche Quellen angegeben [vgl.FR et al.05-2, GF05].

Literatur

- [doris] <http://www.intermobil.org>, 18. Juli 2005
- [EI et al.04] Eimeren, B.v.; Gerhard, H.; Frees, B.: *Internetverbreitung in Deutschland: Potenzial vorerst ausgeschöpft?*, ARD/ZDF-Online-Studie, München, 2004 (<http://www.daserste.de/service/ardonl04.pdf> , 22.Juli 2005)
- [FR et al.05-1] Franke, I.S.; Schindler, J.; Zavesky, M.: *Multiperspektive versus Ergonomie*, 50. IWK, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau, 2005, 19.-23.September
- [FR et al.05-2] Franke, I.S.; Ulrich, A.; Zitzmann, M.: *An Approach Overcoming the Distance between Cyber and Culture - 3rd Global Conference Cybercultures, Exploring Critical Issues*, Prague, 2005, 11.-13. August
- [GF05] GROH, R.; Franke, I.S.: *Farbperspektive im Kontext von Navigation durch virtuelle Welten, Artikel zu den theoretischen Grundlagen der Interfacegestaltung - 11. Workshop Farbbildverarbeitung (FarbBV2005)*, Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFaI), Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF OvG), Berlin, 2005, 06./07. Oktober
- [GÖ95] Götze, R.: *Dialogmodellierung für multimediale Benutzerschnittstellen*, Diss. 4, Teubner-Verlag, 1995 (ISBN 3815420644)
- [GR04] GROH, R.: *Das Interaktionsbild - Zu den bildnerischen und theoretischen Grundlagen der Interfacegestaltung*, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Magdeburg, 2004, Kapitel 9
- [icq] <http://www.icq.com/icq2go>, 20. Juli 2005
- [miranda] <http://www.miranda-im.org>, 18. Juli 2005
- [RF04] Recknagel, A.; Franke, I.S.: *Identität in der virtuellen Gemeinschaft* In: *Virtuelle Organisation und Neue Medien*, Engelen, M.; Meißner, K. (Hrsg.), Dresden, Eul Verlag, 2004, S.57 (ISBN 3-89936-272-1)
- [RN95] Russel, S.J.; Norvig, P.: *Artificial Intelligence - A Modern Approach*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995 (ISBN 0-13-103805-2)
- [trillian] <http://www.ceruleanstudios.com>, 18. Juli 2005

C. Arbeit in Virtuellen Organisationen

C.1 Teams in virtuellen Unternehmen - Zusammenstellung, Kompetenzen, Technik

*Nils Malzahn, Thekla Urspruch, Markus Tünte, H. Ulrich Hoppe
Universität Duisburg-Essen*

1. Einleitung

Projekte im Kontext wissensintensiver Dienstleistungen, die in Netzwerken durchgeführt werden, zeichnen sich häufig durch eine heterogene Zusammensetzung bezüglich Qualifikation und Beschäftigungsform aus (vgl. [Windeler et al. 01], [Kalkowski/Mickler 02]). Als Beteiligte eines Projektes werden hier der Auftraggeber, die Projektleitung, die Projektgruppe, ein Beratungs- und / oder Lenkungsausschuss sowie externe Berater angesehen. Vor dem Hintergrund, dass Projekte nicht nur als interne Projekte innerhalb eines Unternehmens durchgeführt werden, sondern auch als Projekte in Netzwerken, können Freelancer als Prototyp eines Mitarbeiters in Projektnetzwerken angesehen werden. Im Folgenden soll von Freelancern als Personen gesprochen werden, die mindestens einen Teil ihres Lebensunterhalts ohne Arbeitsvertrag verdienen und dabei keine eigenen Angestellten führen. Eine bestimmte Rechtsform, in der sie ihrer Erwerbstätigkeit nachgehen, muss nicht gegeben sein.

Die folgenden Ausführungen basieren auf Fallstudien, die im Rahmen des VIP-NET-Projektes¹ erhoben wurden. Sie sind darauf ausgerichtet, projektartige Netzwerke in *unterschiedlichen* Branchen zu untersuchen. So wurde einerseits ein Projekt, das durch verschiedene Unternehmenspartnerschaften bearbeitet wurde, im Bereich der IT-Dienstleistungen untersucht und andererseits *kontrastierend* dazu, eine Fallstudie zu einem kooperativ bearbeiteten Projekt in der Baubranche erhoben. Das untersuchte Projekt in der IT-Branche, das Gegenstand der Untersuchung des VIP-NET-Projektes war, beinhaltete die Erstellung eines Internetgroßportals, an dem eine Vielzahl von Unternehmen beteiligt war. Der Zugang zu diesem Softwareentwicklungsprojekt erfolgte über ein Kleinunternehmen, das das Dokumentenmanagementsystem für das Portal erstellte. Zudem wurden in die Untersuchung zwei weitere Partnerfirmen einbezogen, mit denen das Unternehmen im Rahmen des Projekts eng kooperierte und über den betrachteten Projektzeitraum hinaus historisch gewachsene Beziehungen unterhält. Im Gegensatz dazu umfasste das Projekt in der Architektur die Planung des Umbaus und der Sanie-

¹ BMBF Projekt "Virtuelles Arbeiten und Lernen in projektartigen Netzwerken", FKZ: 01HU0128

rung eines Altbaus. Der Zugang zu diesem projektartigen Netzwerk erfolgte über ein Architekturbüro, das die Projektkoordination innehatte. Darüber hinaus wurden in die Erhebung der Fallstudien weitere Büros (Haustechnik- und Statikbüros) mit einbezogen, die im Rahmen dieses Projektes ausschließlich für die Fachplanung zuständig waren. Die Erkenntnisse aus den Fallstudien wurden dabei zum einen durch Beobachtungssequenzen in den beteiligten Firmen und zum anderen durch qualitative Interviews mit unterschiedlichen Projektbeteiligten (Geschäftsführung, Projektleitung, Projektmitarbeiter und -mitarbeiterinnen) gewonnen.

Ziel dieses Beitrages ist es, erste deskriptive Ergebnisse der durchgeführten Fallstudien zu präsentieren und zwei Problemfelder, die bei der Projektarbeit in Netzwerken auftreten, zu verdeutlichen. Diese liegen zum einen in der heterogenen Teamzusammensetzung in Projektnetzwerken und in dem Management virtueller Projektteams. Um Instrumente für ein virtuelles Management eines heterogenen Personenkreises entwickeln zu können, ist es unabdingbar, mögliche Beteiligte an virtuellen Projekten zu identifizieren. Daher werden in Kapitel 2 dieses Beitrages mögliche Typen von Freelancern als eine Art von Teilnehmern in Projektnetzwerken beschrieben. Zum anderen wird in Kapitel 3 die Problematik einer (zu) geringen Nutzung von technischen Möglichkeiten gerade in virtuellen Teams aufgeworfen. Es werden Instrumente vorgestellt, die die Zusammenarbeit einerseits und die Konstituierung von Projektteams technisch unterstützen und erleichtern könnten. Mit Kapitel 4 erfolgen eine Zusammenfassung und ein Ausblick, zudem werden Wege zur Lösung der aufgeworfenen Probleme im Rahmen des VIP-NET-Projektes aufgezeigt.

2. Projektteams

Nach ersten Auswertungen der durchgeführten qualitativen Interviews im Rahmen des Projektes VIP-NET hat sich bestätigt, dass sich die Eigenschaften der beteiligten Freelancer in den untersuchten Projekten in ihrer Heterogenität und Komplexität nicht über die einfache Differenzierung zwischen einerseits den in der Organisation fest verankerten abhängig Beschäftigten und andererseits den autonom agierenden, zeitlich befristet eingebunden Selbstständigen abbilden lassen (vgl. [Gerlmaier/Kastner 03]; vgl. auch [Gottschall 99]). Vielmehr können Selbstständige bzw. Freelancer in virtuellen Projekten mit Hilfe der folgenden beiden Dimensionen als Projektmitarbeiter typologisiert werden:

1. **Rollenzuweisung im Projekt („begrenzte Projektmitgliedschaft“ vs. „erweiterte Projektmitgliedschaft“):** Die den Freelancern im Projekt zugewiesenen Rollen zeichnen sich durch unterschiedliche Tätigkeitsspektren, Autonomiespielräume und im Projekt zu erbringende Kompetenzen aus. Die Freelancer können in Freelancer

mit begrenzter und solche mit erweiterter Projektmitgliedschaft unterschieden werden, insofern sie entweder punktuell, zu Projektspitzen und in eng abgegrenzten Teilbereichen oder frühzeitig, in mehreren Projektphasen und für mehrere Aufgaben eingebunden werden. Dies geht wiederum mit einem unterschiedlichen Wissen über das Projekt einher: Projektbeschäftigte, die an den verschiedenen „Schnittstellen“ eines Projektes operieren (Kunde, Partnerunternehmen, eigenes Unternehmen) und frühzeitig sowie umfassend eingebunden werden, zeichnen sich eher durch ein breites Wissen über das Gesamtprojekt aus. Projektbeschäftigte, die eher kurzfristig einen eng abgegrenzten Bereich innerhalb des Projektes bearbeiten, verfügen über ein größeres Detailwissen in einem Projektteilbereich und weniger über ein Gesamtkontextwissen.

2. **Intensität der Bindung an ein Unternehmen:** Innerhalb eines Kontinuums zwischen abhängiger Beschäftigung und eigener unternehmerischer Tätigkeit werden die Selbstständigen innerhalb der Grauzone zwischen den rechtlich abgrenzbaren Formen abhängige Beschäftigung und klassischer Unternehmer eingeordnet, wobei allerdings alle Interviewten formal selbstständig sind. Sie sind jedoch hinsichtlich des Grades ihrer wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem Unternehmen zu unterscheiden.

Die Freelancer in virtuellen Projektnetzwerken lassen sich vor diesem Hintergrund demnach wie folgt gruppieren:

- A. Selbstständige mit einer hohen wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem Unternehmen und begrenzter Projektmitgliedschaft
- B. Selbstständige mit einer geringeren wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem Unternehmen und begrenzter Projektmitgliedschaft
- C. Selbstständige mit einer hohen wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem Unternehmen als Auftraggeber und erweiterter Projektmitgliedschaft
- D. Selbstständige mit einer geringeren wirtschaftlichen Abhängigkeit von einem Unternehmen und erweiterter Projektmitgliedschaft

Die sieben interviewten Selbstständigen in projektartigen Netzwerken können somit in einer Matrix entlang der zwei Dimensionen Rollenzuweisung und Bindung an ein Unternehmen eingeordnet werden (s. Abbildung 1).

Wie Abbildung 1 verdeutlicht, tendieren einige der Freelancer zu dem Status eines abhängigen Beschäftigten. In den untersuchten projektartigen Netzwerken konnten allerdings keine Selbstständigen mit einer begrenzten Projektmitgliedschaft gefunden werden, die ausschließlich von einem Unternehmen als Auftraggeber abhängig sind (vgl. Quadrant A der Abbildung 1).

Dem steht in dem Quadranten D der Typ des Selbstständigen mit einer geringeren Abhängigkeit von einem Unternehmen und erweiterter Projektmitgliedschaft gegenüber, der seinen Selbstständigenstatus freiwillig gewählt hat und von einzelnen Auftraggebern relativ autonom agiert. Die Qualifikationen für die Tätigkeiten, die er im Projekt ausübt, sind selten im Unternehmen vorhanden, wobei er Positionen im Projekt besetzen kann, die ihm einen breiten Projektüberblick ermöglichen. Tendenziell versuchen Unternehmen, diesen Freelancertypus mithilfe lukrativer Angebote fest in ihr Unternehmen zu integrieren. Diese Form der Selbstständigkeit wurde relativ selten im Kontext der untersuchten virtuellen Projekte vorgefunden.

Die Präferenzen der Freelancer hinsichtlich ihres Erwerbsstatus sind in dem Schaubild durch Pfeile berücksichtigt worden, die von den Freelancern in eine bestimmte Richtung zeigen. Der Einfluss, den die Unternehmen auf die Erwerbsverläufe von Selbstständigen, beispielsweise in Form von konkreten Angeboten für eine Festanstellung ausüben, ist durch einen Pfeil illustriert, der auf die Freelancer weist. Die oben angeführten Sachverhalte werden im Folgenden durch Beispiele verdeutlicht:

Freelancer 3 ist selbstständiger Ingenieur mit einem eigenen Büro, jedoch ohne eigene Mitarbeiter. Er akquiriert als selbstständiger Ingenieur zum einen eigene Aufträge, die er vollständig autonom bearbeitet, zum anderen wird er regelmäßig von einem Architekturbüro in Zeiten des kurzfristig erhöhten Personalbedarfs eingebunden. Dann arbeitet er in einzelnen Phasen eines Projektes zur Unterstützung der Angestellten einzelne, abgrenzbare Aufgabenpakete ab, bspw. eine Ausschreibung für bestimmte Handwerksarbeiten. Seine relativ enge Anbindung an ein Büro und seine Versuche, seine Selbstständigkeit in eine Festanstellung münden zu lassen, deuten darauf hin, dass er den Status als Selbstständiger weniger freiwillig wählte (vgl. Quadrant B der Abbildung).

Freelancer 7, der im unteren linken Feld eingruppiert wurde, ist als so genannter technischer Projektleiter für ein Softwareentwicklungsprojekt akquiriert worden. In diesem Projekt fungiert er als technischer Berater bei Problemen und Fragestellungen, die bei der Programmierung einer Großplattform auftreten können, so dass seine Tätigkeit weniger Routine aufweist und einen gewissen Fundus an Spezial- und Erfahrungswissen voraussetzt. Neben der Betreuung der technischen Ablaufprozesse in dem Projekt ist er sowohl in die Abstimmungsprozesse mit dem Kunden als auch mit den Partnerfirmen involviert. Demzufolge verfügt er neben einem Detailwissen in bestimmten Gebieten auch über ein breites Wissen über das Gesamtprojekt (vgl. Quadrant C der Abbildung 1). Interessant ist an Freelancer 7 sein Einstieg in das Projekt. Er ist aufgrund seiner beruflichen Kontakte zu einem Großunternehmen, für das er seit Jahren fast schon exklusiv als Freelancer tätig ist, in das Projekt an eine andere Großfirma quasi ausgeliehen worden. Die erwähnte jahrelange Tätigkeit für das Großunternehmen schlägt sich auch

in dem Verständnis von dem eigenen Berufsstatus nieder. Er sieht sich als Beschäftigter des Großunternehmens, wobei er momentan ebenfalls wie Freelancer 4 ein konkretes Angebot zu einer Festanstellung vorliegen hat, das er aller Voraussicht nach annehmen wird. Dies ist der Grund, warum ein Pfeil zum Freelancer 7 entlang der horizontalen Achse in Richtung der Kategorie „Beschäftigte“ weist.

Freelancer 6 ist als freier Produzent für Musik und Computerspiele tätig. Gleichzeitig bietet er auch IT-Dienstleistungen wie Datenbankanwendungen oder Werbespiele als Teil einer Marketingkonzeption an. Nimmt er an einem Projekt zur Vermarktung von Produkten eines Unternehmens durch bspw. ein Computer-Werbespiel teil, so organisiert er den gesamten Erstellungsprozess des Computerspiels. Dazu koordiniert Freelancer 6 ein Team von ca. 20 weiteren Freelancern. Seine Mitgliedschaft innerhalb eines Projektes kann als erweitert angesehen werden, da er die an ihn vergebenen Projekte eigenständig koordiniert. So ist ihm auch sehr viel Wissen über das jeweilige Projekt zugänglich, das er von der Konzeption bis zur Auslieferung des Produktes mit sich eventuell anschließendem Service betreut. Er unterhält inzwischen einen Kundenstamm von ca. 35 Kunden bzw. Auftraggebern, so dass davon auszugehen ist, dass er von einzelnen Auftraggebern wirtschaftlich unabhängig ist. Da er ebenfalls Spekulationen über Anstellungen von eigenen Mitarbeitern in möglicherweise fünf Jahren geäußert hat, ist Freelancer 6 eher als klassischer Unternehmer einzuordnen, was den Pfeil in der Abbildung in Richtung „niedrige Abhängigkeit“ erklärt. Damit wäre er dem Freelancertyp „Selbstständiger mit geringer wirtschaftlicher Abhängigkeit von einem Unternehmen und erweiterter Projektmitgliedschaft“ zuzuordnen (vgl. Quadrant D der Abbildung 1).

Die Typologisierung der möglichen Projektmitarbeiter in einem solchen Netzwerk lässt auf eine zunehmende Komplexität des Team-Zusammenstellungsprozesses schließen. Die ohnehin schwierige Aufgabe die geeigneten Personen für die jeweilige Aufgabe zu finden, wird durch die vernetzte Teamzusammenstellung noch schwieriger. Die Mitarbeiter können nicht mehr nur aus dem eigenen Unternehmen rekrutiert werden, deren Kompetenzen und Qualifikationen durch die lange Betriebszugehörigkeit weitgehend erfasst wurden, sondern es müssen auch unternehmensfremde Mitarbeiter einbezogen werden, deren Fähigkeiten erst erkannt werden müssen.

Da Freelancer sich zunehmend in virtuellen Gemeinschaften (z. B. Internetplattformen) oder in realen Vereinigungen organisieren und gleichzeitig in Projektnetzwerken eher auf bekannte Personen zurückgegriffen wird, sind in der Regel Informationen über Projekthistorien und auf Nachfrage auch über Tätigkeitsfelder in den Projekten verfügbar. Diese Daten können zu Analysezielen weiterverwendet werden.

Bei der Analyse der Relevanz von Freelancern für die Personalstruktur virtueller Projekte ist des Weiteren festzustellen, dass sie zumeist nicht für die gesamte Projektlauf-

zeit und zudem im Rahmen stark abgegrenzter Aufgabengebiete eingesetzt werden. Ferner bestehen Bestrebungen der untersuchten Unternehmen, den Freelancern vor Ort einen Arbeitsplatz einzurichten, obgleich diese bei dieser Art der Projekteinbindung virtuell mit den Projektbeteiligten zusammenarbeiten könnten. Dies wirft die Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Organisation der Projektarbeit und dem Einsatz von Technik auf.

Hinsichtlich des Technikeinsatzes im Rahmen der Kommunikation zwischen den Netzwerkpartnern ist zu konstatieren, dass in den untersuchten Projekten Möglichkeiten der technischen Unterstützung verteilten Arbeitens weniger genutzt wurden als erwartet. So wurden zwar *firmenintern* durchaus Arbeitsabläufe und der Wissensaustausch z.B. in Form von Wissensmanagement-, Projektplanungstools, und Intranetlösungen technisch unterstützt. Allerdings wurden diese Möglichkeiten der kooperativen Zusammenarbeit *firmenübergreifend* nicht genutzt. Gerade in komplexen Projektphasen wird auf persönliche Treffen zurückgegriffen. Bevorzugt werden Telefon und E-Mail zur Unterstützung des verteilten Arbeitens eingesetzt.

Gründe für den geringen und variantenarmen Technikeinsatz bei verteilter Arbeit sind auf Unternehmensebene die hierarchische Projektstruktur und Wissenteilung, Anforderungen an die Datensicherheit und der Investitionsaufwand. Auf Projektmitarbeiterebene können der Stellenwert der informellen Kommunikation, ein integrierter Projektablauf, die Intensität der Zusammenarbeit und die Notwendigkeit zur schnellen Entscheidungsfindung als Barrieren für die verstärkte Anwendung von Technik oder Technologien in verteilten Szenarien ausgemacht werden.

3. Unterstützung virtueller Projektnetzwerke

Während die organisationalen Probleme des Einsatzes von IuK-Technologien in klassischen Organisationsformen schon länger bekannt sind, ist es in virtuellen Unternehmenskontexten verblüffend, dass auch hier am Markt befindliche Unterstützungswerkzeuge für verteiltes Arbeiten nicht genutzt werden. Das ist unerwartet, weil Einsparpotenziale durch räumlich verteilt stattfindende Projekt-Meetings in immer mehr Projekten hervorgehoben werden. Gerade in Software-Unternehmen wird mit dem Kunden nicht direkt, sondern durch das jeweilige Artefakt (z. B. die Benutzungsoberfläche des Softwareprodukts) kommuniziert. Das heißt dem Technikeinsatz fällt auch in sog. Face-to-Face-Situationen eine bedeutende Rolle zu, da technische Artefakte zum Gegenstand der Diskussion werden und als solcher einbezogen werden müssen. Häufig wird diese Diskussion jedoch nur mündlich geführt und wenn überhaupt nur auf Papier schriftlich festgehalten. Dies bekräftigt die Forderung nach der Integration asynchroner und synchroner Arbeit (s. [Zeini et al. 04]), wodurch Face-to-Face-Situationen nachhaltig unter-

Auf Grundlage der Analyse und einer geeigneten Visualisierung können die gefundenen latenten Beziehungen an den Nutzer zurückgemeldet werden. Die Beziehungen werden latent genannt, da es vor allem die Beziehungen von Interesse sind, die nicht schon direkt zwischen den Personen bestehen. So sind die Beziehungen zwischen Personen, die direkt am selben Thema oder Objekt arbeiten schon bekannt. Hingegen sind Personen, die an *verwandten* Themen oder Objekten arbeiten häufig nicht bekannt.

Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für eine ontologiebasierte Netzwerkanalyse. Die zugrunde liegenden Daten stammen aus einem Forum eines Portals, welches sich zum Ziel gesetzt hat, einen lockeren Verbund von Experten zu verschiedenen Themen rund um Start-Ups zu stiften. Abbildung 2a zeigt die einzelnen Bestandteile der Analyse getrennt. Offensichtlich interessieren sich nur 2 Personen (P300, P76) für das Thema 21 (Kündigung). Damit scheint P300 recht isoliert mit seinen Interessen, wenn die Themen für sich betrachtet werden. Kommt jedoch eine Ontologie, wie in Abbildung 2a links unten in Ausschnitten gezeigt, als Hintergrundinformation hinzu, bettet sich P300 wie in Abbildung 2b gezeigt in ein dichtes Netzwerk ein. Eine Kontrolle der behandelten Themen in anderen Beiträgen legt eine Validität des Verfahrens nahe. Das Verfahren wird derzeit auf Teile eines EU-geförderten Network of Excellence angewendet und weiter evaluiert. Eine genaue Darstellung der Transformation findet sich in [Malzahn et al. 2005].

Das resultierende Netzwerk verbindet also Personen mit ähnlichen Interessen. Aus diesen Interessenkongruenzen können Kompetenzcluster abgeleitet werden, die z. B. zur Teamzusammenstellung in projektartigen Netzwerken genutzt werden können. Es ist möglich, die Verbindungen in der Ontologie, also dem Netzwerk von Konzepten, unterschiedlich zu gewichten. In der Basisanwendung wird davon ausgegangen, dass die Beziehungen zwischen den Themen gleich gewichtet sind. Das bedeutet, dass allein transitive Beziehungen die Verwandtschaft abschwächen. Es ist jedoch auch möglich die Gewichtung der Beziehungen frei vorzunehmen und dadurch eine persönlich konnotierte Sicht auf Themenzusammenhänge zu erzeugen.

Soll nun ein Team für ein Projekt zusammengestellt werden, dann werden in der Regel Personen benötigt, die sich für komplementäre und ergänzende Themen interessieren bzw. entsprechende Qualifikationen besitzen. Wird nun ein Knoten in der Ontologie erzeugt, der das Projektvorhaben repräsentiert und der Teamzusammensteller mit dem Projekt in Beziehung setzt (im Sinne einer Personen-Themen-Beziehung), sowie die Ontologie um Beziehungen (Kanten) ergänzt, die zu benötigten Themen / Qualifikationen führen, kann das vorgestellte Verfahren genutzt werden, um potenzielle Projektpartner vorzuschlagen. Das Verfahren trägt dabei auch der Praxis Rechnung, dass bestimmte Partner weitere Partner aus vergangenen Kooperationsbeziehungen mit in die

Kooperation einbringen, wie es in der IT-Fallstudie beobachtet wurde. Die Einbeziehung erfolgt durch die Kenntnis der schon zuvor gemeinsam bearbeiteten Projekte – diese stiften wiederum eine Beziehung, die vom Analyseverfahren berücksichtigt wird. Eine Integration dieses Verfahrens in eines der Freelancer-Portale ist daher Erfolg versprechend.

Eine weitere Facette zur Unterstützung von Freelancern in virtuellen Projektnetzwerken bildet das Feld der Kompetenzentwicklung. Da Freelancer naturgemäß nicht in Unternehmensprogramme zur Weiterbildung eingebunden werden und andererseits eine konsequente Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen notwendig ist, um am Markt bestehen zu können, ist eine Prognose der nachgefragten Kompetenzen von Bedeutung.

Zu diesem Zweck kann das angesprochene Verfahren umgedreht werden. Der Ausgangspunkt der Frage ist nicht mehr das Objekt, sondern eine Person bzw. eine Personengruppe. So kann z. B. aufgrund vermehrter Aktivität in bestimmten Themenbereichen evtl. auch durch Persönlichkeiten, die an diesen Themen arbeiten, auf innovative Themen geschlossen werden.

Auch für die Reflektion des unternehmensinternen Netzwerks kann das vorgestellte Verfahren verwendet werden.

In den Interviews in einem kleineren IT-Unternehmen wurden die Geschäftsführer anhand von teilstandardisierten Interviews befragt. Bei der Auswertung der Interviews fiel auf, dass die beiden Geschäftsführer unterschiedliche Sichten auf den Kundenstamm des Unternehmens hatten.

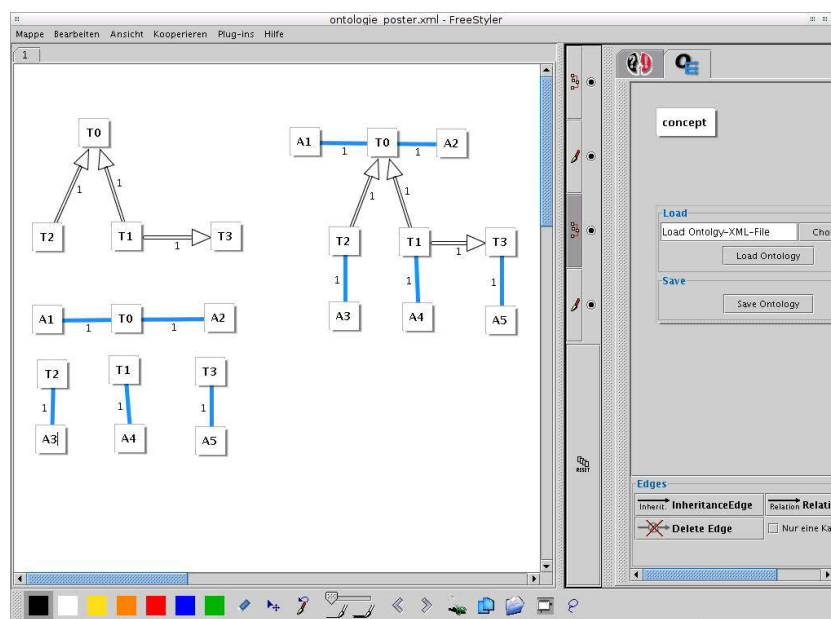


Abbildung 3: Der FreeStyler mit Ontologieeditor

Im Extremfall war es sogar so, dass der eine einen Kunden / Partner als unerlässlich für die strategische Positionierung des Unternehmens empfand, während der andere Geschäftsführer denselben Kunden / Partner für ersetzbar hielt. Offenbar kommt es, aufgrund der Aufgabenteilung zwischen den beiden, zu unterschiedlichen Perspektiven auf das Netzwerk der Partner und Kunden.

Für ein erfolgreiches Agieren im Netzwerk erscheint eine gemeinsame Perspektive jedoch wichtig, um Missverständnisse und Fehler in der Außendarstellung des eigenen Unternehmens zu vermeiden. Eine solche geteilte Perspektive kann mit FreeStyler (s. Abbildung 3) in einer synchronen oder asynchronen Kooperationssituation erzeugt und editiert werden. Das gemeinsam erarbeitete semantische Netz kann im Zusammenhang mit dem bekannten Geschäftspartnernetz analysiert werden. So können die Entscheidungsträger zu einer gemeinsam ausgehandelten Perspektive kommen. Es ist klar, dass ein gewisses Maß an Vertrauen innerhalb des Unternehmens vorhanden sein muss, damit diese Art der Netzwerkperspektiventeilung akzeptiert wird. Viele Entscheider empfinden die Zusammenhänge im Unternehmensnetzwerk als Teil ihres persönlichen Netzwerks, welches einen Teil ihres sozialen Kapitals darstellt. Jedoch scheint diese Hürde in kleineren Unternehmen, deren Anteil in virtuellen Projektnetzwerken sehr hoch ist, niedrig genug zu sein, so dass der Vorteil aus der gemeinsamen Perspektive den empfundenen Nachteil überwiegt. Natürlich kann die entwickelte Perspektive in das Unternehmens-Repository eingespeist werden, um sie später erneut zu Nutzen und aktuellen Entwicklungen anzupassen. Als Nebenprodukt der gemeinsamen Diskussion des eigenen Unternehmensnetzwerks können Ausschnitte des explizierten Netzwerks zur Einarbeitung neuer Mitarbeiter genutzt werden. Wichtige Kontakte für bestimmte Themenbereiche werden in diesem Netzwerk ersichtlich.

4. Zusammenfassung und Ausblick

In virtuellen Unternehmensnetzwerken kommen häufig sog. Freelancer zum Einsatz. Freelancer können anhand ihrer Rollenzuweisung im Projekt mit den Ausprägungen „begrenzte Projektmitgliedschaft“ vs. „erweiterte Projektmitgliedschaft“ und anhand der Intensität der Bindung an ein Unternehmen mit den Ausprägungen „Mitarbeiter“ vs. „Unternehmer“ typologisiert werden. Dabei ist eine gewisse Dynamik der einzelnen Freelancern bzgl. ihrer Zugehörigkeit zu den einzelnen Typen zu beobachten.

Eine weitere wichtige Beobachtung stellt die scheinbare Technikabstinenz zwischen den beteiligten Partnern dar. Kommunikation von Angesicht zu Angesicht hat trotz der vielfach gelobten Einsparpotenziale von räumlich verteilten Arbeitsmöglichkeiten offenbar weiterhin den höchsten Stellenwert. Um diesem Vorgehen Rechnung zu tragen und eine

„schleichende“ Migration zu verteilten Arbeitsplätzen zu ermöglichen, stellen wir das Werkzeug FreeStyler zur Verfügung, welches einen nahtlosen Wechsel zwischen synchroner und asynchroner Kooperation sowie Face-to-Face und verteilter Wissenskonsstruktion ermöglicht. Ein verstärkter Technik-Einsatz ermöglicht auch weitere analysebasierte Unterstützungsmaßnahmen. Aus diesem Grund wurde ein analytisches Werkzeug und seine Anwendungsszenarien vorgestellt, die zur Untersuchung und Reflektion von Themen- und Gruppenbeziehungen weitere Ansatzpunkte zur Unterstützung von virtuellen Projektnetzwerken bieten.

Eine Integration, Erprobung und Implementierung der vorgeschlagenen Typenbildung und Verfahren werden Arbeitsschwerpunkte der nächsten Zeit darstellen. Hierzu wird auf die Erhebung von Erfahrungsberichten in den an VIP-NET beteiligten Empiriepartnern hingewirkt. Die Freelancertypologie soll ferner durch eine großzahlige Befragung von Freelancern verfeinert werden, so dass ein adäquates Management für Freelancer in Projektnetzwerken entwickelt werden kann. Eine Beobachtung der Erwerbsbiografien von Mitarbeitern in virtuellen Projekten ist angedacht.

Literatur

- Gerlmaier, Anja/ Kastner, Michael* (2003): Was sind Neue Selbstständige? In: Kastner, Michael (Hrsg.): Neue Selbstständigkeit in Organisationen. Selbstbestimmung, Selbsttäuschung, Selbstausbeutung? München und Mering: Rainer Hampp Verlag, S. 49-75.
- Gaßner, Katrin* (2003): Diskussionen als Szenario zur Ko-Konstruktion von Wissen. Dissertation, Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen, Oktober 2003.
- Gottschall, Karin* (1999): Freie Mitarbeit im Journalismus. Zur Entwicklung von Erwerbsformen zwischen selbständiger und abhängiger Beschäftigung. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 51, Heft 4, 635-654.
- Kalkowski, Peter/ Mickler, Otfried* (2002): Zwischen Emergenz und Formalisierung – Zur Projektifizierung von Organisation und Arbeit in der Informationswirtschaft. In: SOFI-Mitteilungen, Nr. 30, S. 119-134.
- Malzahn, Nils/ Zeini, Sam/ Harrer, Andreas* (2005): Ontology Facilitated Community Navigation - who is interesting for what I am interested in?. In: Proceedings of Context'05, Springer Verlag.
- Ogata, Hiroaki/ Matsuura, Kenji/ Yano, Yoneo* (2001). Visualizing knowledge awareness in a web-based CSCL environment. In Proceedings of WebNet - World Conference on the WWW and Internet, 927-932.

- Windeler, Arnold/ Wirth, Carsten/ Sydow, Jörg* (2001): Die Zukunft in der Gegenwart erfahren. Arbeit in Projektnetzwerken der Fernsehproduktion. In: Arbeitsrecht im Betrieb. 1/2001, S. 12-18.
- Zeini, Sam/ Malzahn, Nils/ Hoppe, H. Ulrich.* (2004): Kooperationswerkzeuge im Kontext virtualisierter Arbeitsprozesse, in: Engelin, M. / Meißner, K.: Virtuelle Organisationen und Neue Medien 2004. Workshop GeNeMe2004 Gemeinschaft in Neuen Medien, TU Dresden, 7. und 8. Oktober 2004, Josef Eul Verlag, Lohmar und Köln.

C.2 Bedingungen effektiver Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen - Ergebnisse einer empirischen Studie

Maja Laumann

Technische Universität Dresden

1. Virtuelle Unternehmen und Konzepte der Mitarbeiterführung

Die temporäre Kooperation rechtlich unabhängiger Firmen in Form von virtuellen Unternehmen (vgl. z.B. [7]) verspricht den beteiligten Kooperationspartnern nicht nur Nutzen, sondern stellt auch Herausforderungen an die Steuerung firmenübergreifender Prozesse und an das Management der involvierten Mitarbeiter, die Aufgaben im Rahmen der projektbezogenen Zusammenarbeit wahrnehmen ([2] und [6]). Was virtuelle Unternehmen schwer zu lenken macht, sind die häufig eingeschränkten Möglichkeiten der Kontrolle über die Mitarbeiter und die damit einhergehenden Risiken, wie z.B. geringe Motivation und Produktivität, unzureichender Informationsaustausch, die Weitergabe sensibler Informationen an Firmenexterne oder auch die Gefahr der Abwerbung bzw. Abwanderung von Mitarbeitern. Darüber hinaus ist die fachliche, methodische und soziale Eignung der Mitarbeiter für diese neuartige Organisationsform sicherzustellen.

In der Literatur finden sich bisher keine Studien, die empirisch fundierte Ratschläge für Manager beteiligter Firmen zur Behandlung ihrer Mitarbeiter bieten. Bei den Publikationen zum Thema handelt es sich um konzeptionelle und nicht selten rein normative Arbeiten (z.B. [3] und [4]), deren Aussagen kein überzeugendes oder zumindest einheitliches Bild ergeben. Von daher stellt sich die Frage, ob sich in der Unternehmenspraxis Hinweise finden, wie erfolgreiche virtuelle Unternehmen ihre Mitarbeiter behandeln, so dass sich Empfehlungen in Bezug auf effektive Führung in diesem organisationalen Kontext ableiten lassen. Die Antwort soll eine empirische Untersuchung geben.

1.1 Alternativen der Mitarbeiterführung

Eine konzeptionelle Grundlage wurde bereits von Laumann [2] gelegt, die Ansätze der Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen aus Theorie und Literatur zusammenfasst und systematisch aufbereitet. Dabei liegt das Augenmerk auf der Rolle der Vorgesetzten in den beteiligten Firmen, die in der Literatur vernachlässigt wird [6]. Resultierend lassen sich die verschiedenen Managementalternativen auf vier idealtypische Führungskonstellationen zurückführen:

- Führung durch **die angestammten Vorgesetzten** in den beteiligten Unternehmen,
- Aufteilung der Führungsaufgaben zwischen Vorgesetzten und einem Team- bzw. Projektleiter im Sinne einer **firmenübergreifenden Matrixstruktur**,
- Führung der Mitarbeiter durch einen **Team- bzw. Projektleiter**,
- Kooperation der Mitarbeiter in Form von **autonomen Teams**.

Zu prüfen ist, welche dieser Konstellationen in der Praxis genutzt werden und nachweislich erfolgreich sind. Auf Basis eines kontingenztheoretischen Ansatzes in Anlehnung an Fiedler, Chemers und Mahar [1] kann man davon ausgehen, dass die vier Alternativen jeweils unter bestimmten Bedingungen zum Erfolg eines virtuellen Unternehmens führen. Mit Hilfe der Instrumentalitätstheorie [8] begründet Laumann [2], unter welchen Umständen die verschiedenen Managementpraktiken bei den involvierten Mitarbeitern zu erfolgsrelevanten Verhaltensweisen führen. Welche wesentlichen Bedingungen sich daraus an die Führung in virtuellen Unternehmen knüpfen, lässt sich in folgenden Thesen zusammenfassen:

- H1: Wenn Vorgesetzte allein führen, wäre ein Erfolg insbesondere dort zu erwarten, wo eine geringe Interdependenz der Teilaufgaben sowie räumliche Nähe zwischen Mitarbeitern und angestammten Vorgesetzten vorliegt.
- H2: Matrixführung in virtuellen Unternehmen ist nur dann effektiv, wenn die Führungsaufgaben zwischen Vorgesetzten und Projektleiter klar verteilt sind und dies von den involvierten Mitarbeitern auch eindeutig so wahrgenommen wird.
- H3: Damit Projektleiter, die allein mit Führungsaufgaben gegenüber den Projektmitgliedern betraut sind, erfolgreich agieren können, müssten insbesondere ein häufiger Face-to-face-Kontakt zwischen Mitarbeitern und Projektleiter oder auch die umfassende Eignung des Projektleiters für diese Tätigkeit gegeben sein.
- H4: Autonome Teams können vor allem dann erfolgreich arbeiten, wenn die Mitglieder umfassende fachliche und soziale Kompetenzen besitzen, die Aufgaben interdependent sind und räumliche Nähe zwischen den Projektmitarbeitern besteht.

Inwieweit sich diese Annahmen in der Praxis so bestätigen lassen, ist Gegenstand dieses Beitrags.

1.2 Erfolg in virtuellen Unternehmen

Voraussetzung für die Bewertung von Managementpraktiken in Bezug auf ihre Effektivität ist zunächst die Definition des Begriffs Erfolg. Wie ein Blick in die

Literatur (z.B. [7]) verrät, ist die Evaluation von Kooperationen nicht trivial, da unterschiedliche Erfolgsebenen zu berücksichtigen sind.

In Anlehnung an die wirtschaftswissenschaftliche Auseinandersetzung mit den traditionellen Organisationsformen des Marktes und der Hierarchie wird häufig vorgeschlagen, diese Kooperationsform als Ganzes über die Kriterien Effektivität und Effizienz zu bewerten. Eine solche überbetriebliche Erfolgsmessung ist jedoch aufgrund des Charakters virtueller Unternehmen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden [7].

Für jeden Partner ist neben dem Erfolg des virtuellen Unternehmens als Ganzes der Einzelerfolg hinsichtlich dessen Kooperationsteilnahme entscheidend. Infolge durchaus voneinander abweichender Einzelinteressen der Partner an der Zusammenarbeit kann sie für jeden der Teilnehmer aus anderen Gründen lohnend sein.

Als Ausweg aus dem Dilemma der subjektiv unterschiedlichen Evaluationsergebnisse ließe sich die herkömmliche Annahme, dass Unternehmen das Ziel verfolgen, die eigene Überlebensfähigkeit zu sichern, auf diese Kooperationsform übertragen. Entsprechend kann die Wiederholung einer temporären Zusammenarbeit als ein Indiz für deren Erfolg gelten. Die Zusammenarbeit müsste sich dabei nicht notwendigerweise in der gleichen Konstellation wiederholen. Eine abweichende Zusammensetzung späterer Kooperationsnetze ist hier keineswegs als Zeichen für Misserfolg eines abgeschlossenen Projektes zu deuten. Vielmehr entspräche dieser Wandel dem Charakter virtueller Unternehmen, die sich jeweils entsprechend den Anforderungen an die Erstellung einer neuartigen Leistung ergeben.

Allerdings vergeht unter Umständen lange Zeit, bis dieser Indikator gemessen werden kann. Zudem beeinflussen noch eine Anzahl weiterer, zumeist wenig steuerbarer und überschaubarer Faktoren, wie z.B. die Marktsituation, dieses Erfolgskriterium. Aus diesen Gründen scheint es sinnvoll, auch die *Bereitschaft* der Partner zur Wiederholung der Kooperation als Indiz für deren Erfolg heranzuziehen.

Die Einstellung gegenüber einer wiederholten Kooperation ist ein relativ allgemeiner Indikator für die Bewertung des Erfolgs der eigenen Beteiligung am firmenübergreifenden Projekt. Im spezifischen Fall können Einzelfirmen darüber hinaus den Erfolg anhand konkreter Effekte, die die Kooperationsteilnahme für sie mit sich gebracht hat, einschätzen. Diese können z.B. liegen im Erzielen von Ressourceneinsparungen und -synergien, in der Akquise von Know-how, in der Steigerung der Reputation der Firma, in der Sicherung von Geschäftsbeziehungen oder dem Gewinnen neuer Kunden (vgl. z.B. [5] und [7]).

1.3 Empirische Studie

Anhand der Ergebnisse einer empirischen Untersuchung soll geprüft werden, inwieweit sich die hypothetischen Zusammenhänge in der Praxis bestätigen lassen. Im Zeitraum von Dezember 2004 bis April 2005 wurden qualitative Interviews (60-120 Minuten) mit 28 Führungskräften, d.h. Projektleitern in virtuellen Unternehmen und Vorgesetzten beteiligter Firmen, deren Mitarbeiter Aufgaben im Rahmen von Kooperationen wahrgenommen haben, geführt. Der Gesprächsleitfaden bezog sich jeweils auf das zuletzt abgeschlossene firmenübergreifende Projekt und war auf die Position des jeweiligen Befragten - Vorgesetzter oder Projektmanager - abgestimmt. Ergänzt wurde die mündliche Erhebung durch standardisierte Fragebögen, in denen die Befragten zusätzliche Informationen zum jeweiligen Projekt gaben.

Die Interviewpartner vertraten zum Gesprächszeitpunkt Firmen mit Sitz in verschiedenen Regionen Deutschlands, die folgenden Branchen angehören: Handwerk und Baubranche (11), Maschinenbau (5), sonstige Dienstleistungen (5), IT-Dienstleistungen (2), Forschungsdienstleistungen (2), Metallbranche (1), Fahrzeugbau (1) und Lebensmittelindustrie (1).

Die Aufgaben der virtuellen Unternehmen waren ebenfalls unterschiedlich. Sie lassen sich den Bereichen Handwerk und Baugewerbe (12), Forschung und Entwicklung (F&E) neuer Technologien (10), Forschung und Entwicklung von Konzepten (2), Produktion (2), IT-Dienstleistungen (1) und Produktions-Dienstleistungen (1) zuordnen.

2. Ergebnisse und Diskussion

2.1 Führungskonstellationen

In keinem der vorliegenden Fälle konnte beobachtet werden, dass firmenübergreifenden Mitarbeiterteams die Steuerung der Gruppenabläufe und die Projektabwicklung vollständig selbst überlassen wurde. Die Literatur (z.B. [3] und [4]) basiert diesbezüglich offenbar auf unrealistischen Annahmen.

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, gaben in 25 der 28 betrachteten Projekte Vorgesetzte in den beteiligten Firmen ihre Führungsfunktion gegenüber ihrem/n Mitarbeiter(n) bei der Zusammenarbeit nicht aus der Hand. Sie nahmen die Aufgaben entweder als einzige Führungskraft wahr (17) oder teilten sie mit den eingesetzten Projektleitern (8). In nur wenigen Fällen (3) wurden Führungsaufgaben überwiegend auf Projektleiter übertragen. Diese hatten jeweils auch Mitsprache bei der Auswahl der beteiligten Mitarbeiter.

Die drei Projektleiter, die die alleinige Führungsverantwortung übernommen hatten, waren alle Manager in einer der beteiligten Firmen.

Führungskonstellation	Häufigkeit
autonome Teams	0
angestammte Vorgesetzte	8
firmenübergreifende Matrixführung	17
Team- bzw. Projektleiter	3
Gesamt	N=28

Tabelle 1: Führungskonstellationen in virtuellen Unternehmen

Das war in den Projekten mit einer Matrixstruktur ebenfalls in vier Fällen so. In den übrigen Matrixorganisationen übernahmen entweder ein Geschäftsführer der Partnerfirmen (8) oder ein beteiligter Freiberufler (5) die firmenübergreifende Projektleitung.

2.2 Erfolgsmessung

Die befragten Repräsentanten der Firmen zeigten alle eine hohe Bereitschaft, nach dem Projekt erneut mit den Partnern zusammenzuarbeiten. Zehn Firmen hatten nach Abschluss der Kooperation bereits wieder mit Partnern des jeweiligen Projektes neue Aufträge abgewickelt oder erfüllten zum Zeitpunkt des Interviews gemeinsam mit den früheren Partnern eine neue Kooperationsaufgabe. Die Wiederholungsbereitschaft erwies sich damit als relativ allgemeiner und wenig trennscharfer Indikator für den Erfolg bzw. eine erfolgreiche Kooperationsteilnahme. Deshalb werden im Folgenden zusätzlich konkrete Nutzeneffekte aufgezeigt, anhand derer die Einzelfirmen ihre Beteiligung an der Kooperation bewerten.

Bei den Einzelfirmen treten zwei positive Ergebnisse der Zusammenarbeit besonders hervor. Zwölf Unternehmen konnten durch die Kooperation Know-how akquirieren, d.h. produkt- bzw. herstellungsspezifisches Wissen für das eigene Unternehmen gewinnen. Für zehn andere Firmen liegt ein klares Indiz für ihre erfolgreiche Kooperationsteilnahme in einer Senkung des firmeneigenen Aufwands bei der Erledigung ihres Teilauftrags. Die Erstellung der (Teil-)Leistung mit anderen als den am Projekt beteiligten Firmen hätte nach Einschätzung der Befragten einen höheren eigenen Aufwand verursacht.

Andere Formen des Nutzens für die Firmen treten hinter diesen beiden Aspekten in ihrer Bedeutung zurück. Dazu gehören neben der Sicherung bestehender Kundenbeziehungen, die sich u.a. in Folgeaufträgen für die eigene Firma ausdrückt (6), eine wahrgenommene Reputationssteigerung (5) oder das Gewinnen neuer Geschäftspartner (5) (Mehrfachantworten möglich). Drei Befragte konnten für ihre Firma keinen der gemessenen Nutzeneffekte erkennen. Ihre erfolgreiche Kooperationsteilnahme scheint demzufolge in anderen Faktoren zu liegen.

Interessant ist, dass die beiden am häufigsten genannten positiven Ergebnisse für die eigene Firma, nämlich Ressourceneinsparung durch Aufwandsenkung und Know-how-Gewinn, in keinem Fall gleichzeitig auftreten. Das deutet darauf hin, dass sie sich schwerlich in ein und derselben Kooperation erreichen lassen und offenbar verschiedene Kooperationstypen kennzeichnen. Das Erfolgsprofil dieser Typen lässt sich mit Blick auf die zu erfüllende Projektaufgabe weiter schärfen.

Alle zwölf Firmen, die Know-how akquirieren konnten, erstellten kooperativ Leistungen im Bereich Forschung und Entwicklung. Von den zehn Firmen, die ihren Aufwand senken konnten, arbeiteten neun an Kooperationen im Handwerk bzw. Baugewerbe mit und eine Firma war am IT-Dienstleistungsprojekt beteiligt (Tabelle 2). Die Firmen konnten also offenbar entsprechend der zu bewältigenden Aufgabe von den Kooperationen profitieren.

Aufgaben der virtuellen Unternehmen	Häufigkeit der Ergebnisse			
	Ressourcen-einsparung	Know-how-Gewinn	keiner dieser Effekte	gesamt
Handwerk und Baugewerbe	9	0	3	12
F&E neuer Technologien	0	10	0	10
F&E von Konzepten	0	2	0	2
Produktion	0	0	2	2
IT-Dienstleistung	1	0	0	1
Produktions-Dienstleistung	0	0	1	1
gesamt	10	12	6	N=28

Tabelle 2: Aufgaben der virtuellen Unternehmen und einzelne Erfolgstypen

Zur Erklärung ist nun zu prüfen, unter welchen Bedingungen diese beiden Gruppen ihren Erfolg erzielen konnten und was dies hinsichtlich einer effektiven Mitarbeiterführung bedeutet. Dazu ist zunächst erst einmal wichtig, die grundlegende Führungskonstellation festzuhalten, wie sie sich in den Projekten dieser Erfolgstypen ergab. Tabelle 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung bei diesen beiden Gruppen.

In allen Projekten, in denen die beteiligten Firmen Ressourceneinsparung erzielen konnten, war eine firmenübergreifende Projektleitung eingerichtet. In den Projekten im Handwerk und Baugewerbe übernahm ein Geschäftsführer einer der Partnerfirmen (6) oder ein beteiligter Freiberufler (3) die Leitung einer Matrixorganisation. In dem verbleibenden Fall, dem IT-Dienstleistungsprojekt, trug eine Führungskraft einer der beteiligten Firmen alleinige Führungsverantwortung im Projekt.

Im Gegensatz dazu ist eine breitere Streuung möglicher Führungsstrukturen in den Projekten, die zu Know-how-Gewinn führten, zu beobachten. In sechs der zwölf Fälle wurde auf eine firmenübergreifende Mitarbeiterführung verzichtet. In vier Fällen teilten die Vorgesetzten die Führungsaufgaben mit einem Projektleiter, der als Führungskraft oder Geschäftsführer aus einer der Partnerunternehmen stammte. In zwei virtuellen Unternehmen dieser Erfolgsgruppe verzichteten die Vorgesetzten weitgehend auf ihre Führungsrolle und übertrugen die Aufgaben auf einen Projektleiter aus einer der Partnerfirmen.

Führungskonstellationen	Häufigkeit der Ergebnisse			
	Ressourcen- einsparung	Know-how- Gewinn	keiner dieser Effekte	gesamt
angestammte Vorgesetzte	0	6	2	8
firmenübergreifende Matrixführung	9	4	4	17
Team- bzw. Projektleiter	1	2	0	3
gesamt	10	12	6	N=28

Tabelle 3: Führungskonstellationen und einzelne Erfolgstypen

Es stellt sich die Frage, weshalb bei Know-how-Gewinn eine größere Varianz der Führungskonstellationen auftritt. Der Grund könnte in der größeren Verschiedenartigkeit der F&E-Aufgaben liegen, während in den virtuellen Unternehmen zur Ressourceneinsparung die Aufgaben vor allem des Handwerks bzw. Baugewerbes relativ ähnlich waren. Verschiedenartigkeit der Aufgaben im F&E-Bereich könnte z.B. mit unterschiedlichen Risiken der Wissensweitergabe oder auch höchst unterschiedlichen Anforderungen an die involvierten Beschäftigten verknüpft sein. Unter diesen Umständen wären jeweils andere erfolgsförderliche Führungspraktiken zu erwarten.

2.3 Test der Bedingungen erfolgsförderlicher Führung

Im Folgenden werden zur Vergleichbarkeit die oben aufgeführten Hypothesen noch einmal wiederholt und zu den empirischen Ergebnissen in Beziehung gesetzt.

H1: Führung durch die angestammten Vorgesetzten ist geeignet bei geringer Interdependenz der Teilaufgaben und räumlicher Nähe des Vorgesetzten zu seinen Projektmitarbeitern.

Bei Projekten, in denen die Firmen von Ressourceneinsparung profitierten, trat diese Führungskonstellation nicht auf. Eine Thesenprüfung für diesen Erfolgstyp entfällt.

Für die Gruppe der Know-how-Gewinner lässt sich der erste Teil der getroffenen Annahme nicht bestätigen. Die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Aufgaben der Kooperationspartner variierten. In lediglich zwei von sechs Fällen sei die Abstimmung der Teilleistungen nur gelegentlich an wenigen Schnittstellen notwendig gewesen. Im Gegensatz dazu wurde in vier anderen Fällen der Abstimmungsbedarf zwischen den Partnern als hoch eingeschätzt und eine kontinuierliche oder in regelmäßigen Abständen stattfindende Kommunikation für erforderlich erachtet.

Der zweite Teil der Annahme hat sich in den Projekten mit einer Know-how-Steigerung als zutreffend erwiesen. Die räumliche Nähe zwischen ihnen war in den sechs Projekten tendenziell größer als in den anderen Projekten dieses Erfolgstyps mit anderen Führungskonstellationen. In der Regel waren Mitarbeiter und Führungskraft in der angestammten Firma vor Ort. Bei den Aufgaben mit größerem Abstimmungsbedarf und in Projekten mit einer hohen strategischen Bedeutung für die eigene Firma wurde auf dieser Grundlage verstärkt Mitarbeiterkontrolle ausgeübt.

Auffällig ist, dass der Verzicht auf einen Projektleiter bei einem großen Abstimmungsbedarf zwischen den Partnern auch mit höheren Anforderungen an die Methodenkompetenz, z.B. bezüglich des Projektmanagements, der involvierten Mitarbeiter einherzugehen scheint. Diese Kompetenz wurde von den befragten Vorgesetzten in diesen Projekten deutlicher hervorgehoben als von den anderen Interviewpartnern.

H2: Matrixführung ist in virtuellen Unternehmen erfolgsförderlich, wenn die Führungsaufgaben zwischen Vorgesetzten und Projektleiter klar abgegrenzt sind.

In den neun Projekten mit Matrixführung, mit denen Ressourceneinsparung erzielt wurde, nahmen die Vorgesetzten mehr oder weniger umfassend Führungsaufgaben wahr. Das hängt u.a. mit dem unterschiedlichen Umfang zusammen, in dem sie selbst Projektaufgaben erledigten und mit ihren Mitarbeitern zusammenarbeiteten. Daraus resultierten unterschiedliche Möglichkeiten zur Einflussnahme auf ihre Beschäftigten, wie z.B. durch detaillierte Anweisungen und Verhaltenskontrolle.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Projektleiter in allen diesen Fällen in ähnlicher Weise an Koordinations- und Kontrollprozessen beteiligt waren. Demzufolge erlebten die Mitarbeiter in den verschiedenen Projekten unterschiedlich große Handlungsspielräume, die insbesondere durch ihre Vorgesetzten eingeräumt wurden. Die Erfolge der Projekte lassen schließen, dass diese in keinem Fall opportunistisch ausgenutzt wurden.

Der große Handlungsspielraum lässt sich dadurch erklären, dass die Zusammenarbeit der Mitarbeiter in allen Fällen persönlich stattfand. Hervorzuheben ist auch, dass sich in den Projekten mit einer Ressourceneinsparung die Mitarbeiter jeweils alle kannten. Ihre Firmen sind gemeinsam mit den Projektpartnern in ein bestehendes Netzwerk eingebunden und/oder sie hatten bereits in der Vergangenheit gemeinsam Aufträge abgewickelt. Vor allem im Vergleich zu Auftragsabwicklungen, in denen die Beschäftigten mit neuen Kollegen zusammenkommen, erweist sich eine solche Kooperation als lohnenswert. Beispielsweise leisteten die Mitarbeiter gegenseitig Vorarbeiten für die Kollegen aus den Partnerfirmen oder informierten sich rechtzeitig über Veränderungen im zeitlichen Ablauf.

In den matrixgeführten Projekten, die einen Know-how-Gewinn sicherten, variierte die Verteilung der Führungsaufgaben ebenfalls, wobei die Führung sowohl durch die Vorgesetzten als auch durch die jeweiligen Projektleiter durch weitgehend große Freiräume für die Projektmitarbeiter gekennzeichnet war. Die eigenen Vorgesetzten griffen weniger in die Arbeit ein als das in den Projekten dieser Erfolgsgruppe der Fall war, wo die Vorgesetzten allein die Führungsaufgaben wahrnahmen. Die Projektleiter führten weniger eng als diejenigen in den matrixgeführten Projekten, in denen Ressourceneinsparung erzielt wurde.

Daraus resultierend verfügten die Mitarbeiter in diesen Kooperationen über größere Handlungsspielräume als die Mitarbeiter in allen anderen beobachteten virtuellen Unternehmen. Das scheint einerseits förderlich für Innovationen. Andererseits bleibt eine Ressourceneinsparung, wie z.B. durch terminlich genau aufeinander abgestimmte Prozesse der Aufgabenerledigung, vermutlich auch deshalb aus, weil sich die Teammitglieder vor Projektbeginn nicht kannten.

H3: Die Führung durch Projektleiter erweist sich als vorteilhaft bei hoher Fach- und Managementkompetenz des Projektleiters und dessen häufigem persönlichen Kontakt zu den Projektmitarbeitern.

In dem Projekt, das zur Ressourceneinsparung führte, wurden die erforderlichen Kompetenzen des Projektleiters als hoch eingeschätzt. Sie waren dem befragten Vorgesetzten, der die Führungsaufgaben an diesen Projektleiter delegiert hatte, bereits aus gemeinsamer Arbeit in der Vergangenheit bekannt.

In diesem Fall bestätigt sich jedoch nicht, dass Face-to-face-Kontakt zwischen Mitarbeitern und Projektleiter Voraussetzung für eine erfolgreiche Kooperation ist, da dieser gänzlich ausblieb. Anscheinend waren persönliche Treffen nicht notwendig, weil es sich um eine Routineaufgabe handelte und die Mitarbeiter sich untereinander und den

Projektleiter bereits kannten. Allgemein scheint jedoch kein Zweifel zu bestehen, dass persönlicher Kontakt wichtig ist.

In einem Projekt, das Ressourceneinsparung ermöglichte, wurde die räumliche Nähe zwischen Projektleiter und Mitarbeitern explizit hergestellt, indem die Beschäftigten für die Dauer des Projektes in eine Partnerfirma entsendet wurden. Gründe dafür lagen ursprünglich in der fachlichen Kompetenz dieses Unternehmens und des Projektleiters sowie in einer leichteren Steuerung der Zusammenarbeit. Entscheidend mag gewesen sein, dass der Vorgesetzte keinen Abfluss firmenspezifischen Wissens befürchtete.

Da der Vorgesetzte allerdings nicht von der Führungskompetenz des Projektleiters überzeugt war, versuchte er diesen zur Sicherung des Kooperationserfolgs stärker zu kontrollieren. Durch Besuche in der Partnerfirma überprüfte er Termineinhaltung und Projektverlauf und mahnte beim Vorgesetzten des Projektleiters dessen Engagement an.

H4: Autonome Teams führen zum Erfolg virtueller Unternehmen bei umfassender fachlicher und sozialer Kompetenz der Mitglieder und räumlicher Nähe zueinander sowie bei einer hohen Interdependenz ihrer Teilaufgaben.

Da autonome Projektteams nicht beobachtet werden konnten, kann diese theoretische Managementalternative hier ignoriert werden. Autonomie der Mitarbeiter ist, wenn überhaupt, offensichtlich am stärksten bei Matrixführung gegeben.

3. Handlungsempfehlungen für Manager in virtuellen Unternehmen

Die Ergebnisse der vorliegenden empirischen Studie in 28 virtuellen Unternehmen zeigen, dass verschiedene Führungsmuster praktikabel sind. Um mit Hilfe einer Kooperation eigene Ressourcen bei der Auftragsabwicklung zu sparen, scheint sich Vorgesetzten in den Ursprungsunternehmen eine Teilung der Führungsaufgaben mit einem Projektleiter zu empfehlen. Wird in einem firmenübergreifenden Projekt Know-how-Gewinn angestrebt, kann die alleinige Wahrnehmung der Führungsaufgaben durch die angestammten Vorgesetzten ebenso zum Erfolg führen wie die Aufgabenteilung mit einem Projektleiter bzw. die vollständige Übertragung auf diesen. Insgesamt bestätigt sich die Annahme, dass den Vorgesetzten bei der Mitarbeiterführung im Kontext dieser Organisationsform große Bedeutung zukommt.

In Bezug auf die Bedingungen für erfolgsförderliche Führung zeigen die Ergebnisse, dass Vorgesetzte in virtuellen Unternehmen Führungsaufgaben erfolgreich alleine wahrnehmen können, und zwar unabhängig davon, welche gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen den Teilleistungen der involvierten Partner bestehen. Jedoch

sind die Kontrollkosten für die angestammten Vorgesetzten umso höher, je größer die Aufgabeninterdependenz ist. Räumliche Nähe zwischen Vorgesetzten und ihren Mitarbeitern scheint ebenfalls keine notwendige Voraussetzung für die Sicherung erfolgsförderlicher Führung der Projektmitarbeiter in solchen Organisationsstrukturen zu sein, erleichtert aber die Mitarbeiterkontrolle durch die Vorgesetzten.

Die Studie belegt weiter, dass in firmenübergreifenden Projekten, in denen sich die Vorgesetzten die Führung ihrer Mitarbeiter mit einem Projektleiter teilen, in einigen Fällen umfassende Freiräume der Mitarbeiter durch die Vorgesetzten und/oder den Projektleiter dazu beitragen, Innovation entstehen zu lassen. Darüber hinaus stellt sich heraus, dass Freiräume der Mitarbeiter auch bei Kooperationen zum Zweck der Ressourceneinsparung zum Erfolg beitragen können.

Für Kooperationen, in denen ein Projektleiter die alleinige Führungsverantwortung trägt, zeigen die Ergebnisse, dass es auf dessen Kompetenzen ankommt. Sind diese unzureichend, ist offenbar ein erhöhter Aufwand zur Kontrolle des Projektleiters aufzubringen. Die räumliche Nähe des Projektleiters zu den Mitarbeitern erscheint generell nicht notwendig, wenn einfache Aufgaben zu bearbeiten sind.

Über die Ausgangsüberlegungen hinaus konnte insbesondere festgestellt werden, dass Ressourceneinsparung in firmenübergreifenden Projekten offenbar vor allem dann möglich ist, wenn sich die Mitarbeiter bereits bei Projektbeginn kennen, z.B. aus vorangegangener Zusammenarbeit. Bei Projekten, die zu Know-how-Zuwachs führen, ist Innovationsgewinn vermutlich gerade dann zu erreichen, wenn Mitarbeiter weniger aufeinander eingespielt sind.

Inwieweit sich die Ergebnisse aus den beobachteten Fällen verallgemeinern lassen, muss vorerst dahingestellt bleiben. Bei den befragten Managern handelt es sich ausschließlich um solche, die die temporäre Kooperation als weitgehend erfolgreich bewertet haben. Wenn eine Befragung von Führungskräften in virtuellen Unternehmen, die als wenig erfolgreich eingeschätzt werden, ein entsprechendes Muster von Managementpraktiken aufweist, würde das die Ergebnisse bestätigen.

Literatur

- [1] Fiedler, F. E., Chemers, M., Mahar, M. (1976): *Improving Leadership Effectiveness*, New York
- [2] Laumann, M. (2004): Konstellationen der Mitarbeiterführung in virtuellen Unternehmen, in: Engelen, M., Meißner, K. (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004*, Lohmar, 325-336
- [3] Picot, A., Reichwald, R., Wigand, R. T. (2001): *Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management*, Wiesbaden
- [4] Scholz, C. (1998): *Virtual corporations and the consequences for human resource management*, International Workshop "Business Venture Creation and New Human Resource Management - Strategies in Japan, Europe, and the USA", DIJ, Tokio
- [5] Schröder, A. (1996): *Management virtueller Unternehmungen*, Frankfurt/Main
- [6] Sydow, J. (1999): Führung in Netzwerkorganisationen - Fragen an die Führungsforschung, in: Schreyögg, G., Sydow, J. (Hrsg.): *Managementforschung*, 9, de Gruyter, 279-292
- [7] Tjaden, G. (2003): *Erfolgsfaktoren virtueller Unternehmen*, Wiesbaden
- [8] Vroom, V. (1964): *Work and Motivation*, New York

C.3 Commitment in virtuellen Teams - Gibt es das?

Anne Tomaschek, Jelka Meyer, Peter Richter

Technische Universität Dresden, Institut für Arbeits-, Sozial- & Organisationspsychologie

1. Einführung und Zielstellung

Die besonderen Charakteristika virtueller Projektteams, die dezentral, über räumliche, zeitliche und organisatorische Grenzen hinweg, hauptsächlich mittels Informations- und Kommunikationstechnologien kooperieren, bilden einerseits das Potential, flexibel auf die Anforderungen dynamischer Wirtschaftsumgebungen reagieren zu können. Gleichmaßen stellen sie Herausforderungen an die Zusammenarbeit der Teilnehmer dar (vgl. [1] [2] [3]).

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage des Commitments der Mitarbeiter an diese speziellen Organisationsformen. So befürchten einige Autoren [3] [4], dass sich das Organisations-Commitment unter den besonderen Bedingungen virtueller Arbeit auflösen könnte und infolgedessen die im Kontext konventioneller Unternehmen eingehend untersuchten Verhaltensimplikationen wie Einsatzbereitschaft, Motivation und Loyalität der Mitarbeiter (vgl. [5] [6] [7]) wegfallen würden.

In erster Linie erscheint es fraglich, ob sich aufgrund der oft begrenzten zeitlichen Zusammenarbeit virtueller Arbeitsformen Commitment gegenüber dem Herkunftsunternehmen als relativ stabile und überdauernde Einstellung, die sich erst über einen längeren Zeitraum entwickelt [8], ausbilden kann.

Zudem sind einige der Antezedenzbedingungen, die in traditionellen Organisationen als förderlich für Commitment identifiziert wurden [5], durch virtuelle Arbeitsbedingungen empfindlich tangiert. So werden Rückmeldungen über die räumlichen Entfernungen hinweg mittels indirekter Kommunikationsmedien oft nur unregelmäßig gegeben bzw. fehlen häufig ganz (z.B. [9]). Auch sind Möglichkeiten zu persönlichen Kontakten und informellen Gesprächen eingeschränkt (z.B. [1]). Mitarbeiter könnten sich auf diese Weise alleingelassen und isoliert fühlen sowie weniger soziale Unterstützung seitens Kollegen und Vorgesetzten wahrnehmen [2][10] - ein geringes Ausmaß an Commitment wäre die Folge. Da einerseits Absprachen mit Vorgesetzten bzw. Kollegen durch die räumliche Verteilung erschwert werden bzw. zum anderen oft parallel in mehreren Arbeitsgruppen mitgearbeitet wird, könnte nach Jarvenpaa & Leidner [3] sowie Hertel und Mitarbeiter [2] zudem die Klarheit von Aufgaben beeinträchtigt sein, die sich im Kontext konventioneller Unternehmen für die Entwicklung von Commitment als bedeutsam erwiesen hat [11][12].

Entgegen den theoretischen Erwartungen belegen erste empirische Ergebnisse überraschend ein recht hohes Ausmaß an Commitment unter diesen Arbeitsbedingungen. So entwickelten Mitarbeiter virtueller Teams der IT-Branche in einer Studie von Spörri und Mitarbeiter [13] ein mittleres affektives Commitment gegenüber der Organisation, erfasst mit einer fünfstufigen Skala nach Allen & Meyer [14], von 3,8. Auch in einer Untersuchung von Günter [15] in virtuellen Unternehmen fällt affektives Commitment, erhoben mit fünffach-gestuften Aussagen des Organizational Commitment Questionnaire [6], mit einem Mittelwert von 3,6 ebenso hoch aus. Demnach könnte das Ausmaß an Commitment von dem speziellen Aufgabencharakter virtueller Arbeit sogar profitieren. Weinert [16] vermutet, dass die Erschwernisse der neuen Arbeitsform: „vielleicht ... durch interessante Arbeit und mehr Entscheidungsmacht ausgeglichen werden und somit gleichermaßen zu innerer Motivation führen“ (S. 21). So verfügen Mitarbeiter virtueller Arbeitsformen über einen größeren Handlungsspielraum und Eigenverantwortlichkeit (z.B. [2]) sowie über mehr Möglichkeiten an Entscheidungsprozessen mitzuwirken (z.B. [17]). Diese Tätigkeitsmerkmale, die im Rahmen konventioneller Unternehmen eng mit Commitment assoziiert sind (z.B. [11] [12]), könnten trotz oben genannter Schwachstellen zu einem hohen Ausmaß an Commitment in virtuellen Arbeitsformen beitragen.

Möglicherweise zeigen auch Teilnehmer virtueller Arbeitsformen insbesondere externe Mitarbeiter oder Freiberufler Commitment, allerdings weniger bezogen auf die Organisation. Vielmehr könnten sie Commitment mit der Ausrichtung auf die jeweiligen Arbeitsgruppe, in der sie aktuell Mitglied sind, entwickeln oder aber der Tätigkeit, die ihre ständige Kernkompetenz darstellt [7] [11].

Ziel dieses Beitrages ist es, die ursprüngliche Ausrichtung von Commitment gegenüber der Organisation weitergehend um den Fokus Team und Tätigkeit zu erweitern und erste empirische Untersuchungen mit Commitment gegenüber der Organisation, dem Team und der Tätigkeit im Kontext virtueller Projektteams darzustellen. Folgende Fragestellungen wurden formuliert:

Fragestellung 1 Entwickeln Mitarbeiter in virtuellen Projektteams ein hohes Ausmaß an Commitment gegenüber der Organisation oder dem Team bzw. der Tätigkeit, d.h. bleiben die ersten Ergebnisse von Spörri und Mitarbeitern [13] sowie Günther [15] stabil?

Fragestellung 2 Zeigen sich in virtuellen Projektteams die gleichen Zusammenhänge zwischen Commitment und Kriteriumsvariablen, wie sie auch in tra-

ditionell arbeitenden Unternehmen identifiziert wurden, d.h. weist Commitment gegenüber der Organisation, dem Team oder der Tätigkeit Implikationen für wünschenswerte Verhaltensweisen auch in virtuellen Projektteams auf?

Fragestellung 3 Zeigen sich in virtuellen Projektteams die gleichen Zusammenhänge zwischen Commitment und Antezedenzvariablen, wie sie auch in traditionell arbeitenden Unternehmen identifiziert wurden und wenn dies der Fall sein sollte, wie kann Commitment in virtuellen Projektteams gefördert werden?

Zunächst wird auf das in dieser Studie gewählte Konzept von Commitment eingegangen. Danach werden Stichprobe und Methoden beschrieben, die Ergebnisse vorgestellt und abschließend deren Bedeutung für Forschung sowie Praxis diskutiert.

2. Multidimensionaler Commitment-Ansatz von Meyer & Allen [11]

Die Grundlage dieser Studie bildet die multidimensionale Commitment-Konzeption von Meyer & Allen [11]. In diesem Ansatz wird Commitment zunächst allgemein als psychologischer Zustand definiert, der a) die Art der Beziehung zwischen Mitarbeiter und Organisation charakterisiert und b) Auswirkungen auf die Entscheidung hat, in der Organisation zu verbleiben bzw. sie zu verlassen [14]. Darüber hinaus spezifizieren die Autoren drei verschiedene Commitment-Formen (affektives, fortsetzungsbezogenes und normatives Commitment) sowie unterschiedliche Foki, auf die sich die Commitment-Formen beziehen können.

Affektives, fortsetzungsbezogenes sowie normatives Commitment bezeichnen keine sich gegenseitig ausschließenden Komponenten. Stattdessen können Mitarbeiter alle drei Formen gleichzeitig, in unterschiedlichen Ausprägungen erleben. Diese Studie konzentriert sich auf die Erhebung der affektiven Komponente, die durch drei Aspekte charakterisiert wird: a) ein starker Glaube an und eine starke Akzeptanz von Zielen und Werten der Organisation (Identifikation), b) die Bereitschaft, Anstrengungen für die Organisation aufzubringen und sich für sie einzusetzen (Anstrengungsbereitschaft) sowie c) ein ausgeprägtes Bedürfnis, die Mitgliedschaft in der Organisation aufrechtzuerhalten (geringe Fluktuationsneigung) [6]. Sie stellt die am intensivsten erforschte Form dar und steht im Zusammenhang mit wünschenswerten Verhaltensweisen im Arbeitskontext, wie Zufriedenheit oder Leistung (z.B. [11] [14] [18]). Im Gegensatz dazu weist fortsetzungsbezogenes Commitment keine Verhaltensimplikationen auf. Die dritte, normative Komponente hat sich in der Forschung bisher als wenig fruchtbar erwiesen.

Neben der Unterscheidung in drei Commitment-Formen, differenzieren Meyer & Allen [11] in Anknüpfung an Reichers [19] ferner die Foki, auf die sich Commitment beziehen kann. Reichers [19] argumentiert, wenn Commitment mit der Ausrichtung auf die Organisation als Ganzes erhoben wird, so wird Commitment bezogen auf einzelnen Individuen oder Gruppen mit jeweils eigenen Zielen und Werten gemessen, wie Kollegen, Vorgesetzte oder Kunden. In Übereinstimmung mit der theoretischen Analyse unterstreichen erste empirische Untersuchungen die Nützlichkeit, Commitment bezogen auf spezifische Foki zusätzlich zu Commitment gegenüber der Organisation als Ganzes zu erheben [7] [11] [20]. So fanden beispielsweise Ellemers und Mitarbeiter [21] eindeutige Zusammenhänge zwischen Commitment bezogen auf das Team und bestimmten Aspekten von Leistung. In dieser Studie wurde der Versuch unternommen, zusätzlich zu der ursprünglichen Commitment-Skala mit der Ausrichtung auf die Organisation, zwei weitere parallele Fragebogenskalen mit dem Fokus Team (auch Team-Commitment) und der Tätigkeit (auch Tätigkeits-Commitment) zu entwickeln.

3. Stichprobe und Methode

Die Ergebnisse wurden an einer Stichprobe von 78 Mitarbeitern erhoben, die aus insgesamt 14 in der Privatwirtschaft tätigen Projektteams stammten und einen web-basierten Fragebogen ausfüllten. Einige dieser Arbeitsgruppen stellten Zusammenschlüsse aus Freiberuflern und unternehmensinternen Mitarbeitern dar, andere bildeten sowohl intra- als auch interorganisatorischen Kooperationen. Gemäß der theoretischen Definition von Teams [22], wurde eine Mindestgröße von zwei Personen gefordert, die gemeinsam an der Erfüllung eines Projektauftrages arbeiten. Zudem sollten die befragten Teams vorwiegend elektronisch miteinander kommunizieren und weniger persönlich, wie in eher traditionellen Arbeitsgruppen. Mögliche andere Virtualitätsmerkmale, wie die Einbeziehung externer Mitarbeiter oder die räumliche Trennung der Arbeitsplätze, wurden in Anlehnung an die Virtualitätskriterien von Vartiainen [23] erfasst und gingen in die Berechnung eines Index ein.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die erhobenen Merkmale, die in Anlehnung an die Ergebnisse aus traditionellen Unternehmen [5] zusammengestellt wurden. Im Folgenden werden die zugehörigen Instrumente überblicksartig erläutert.

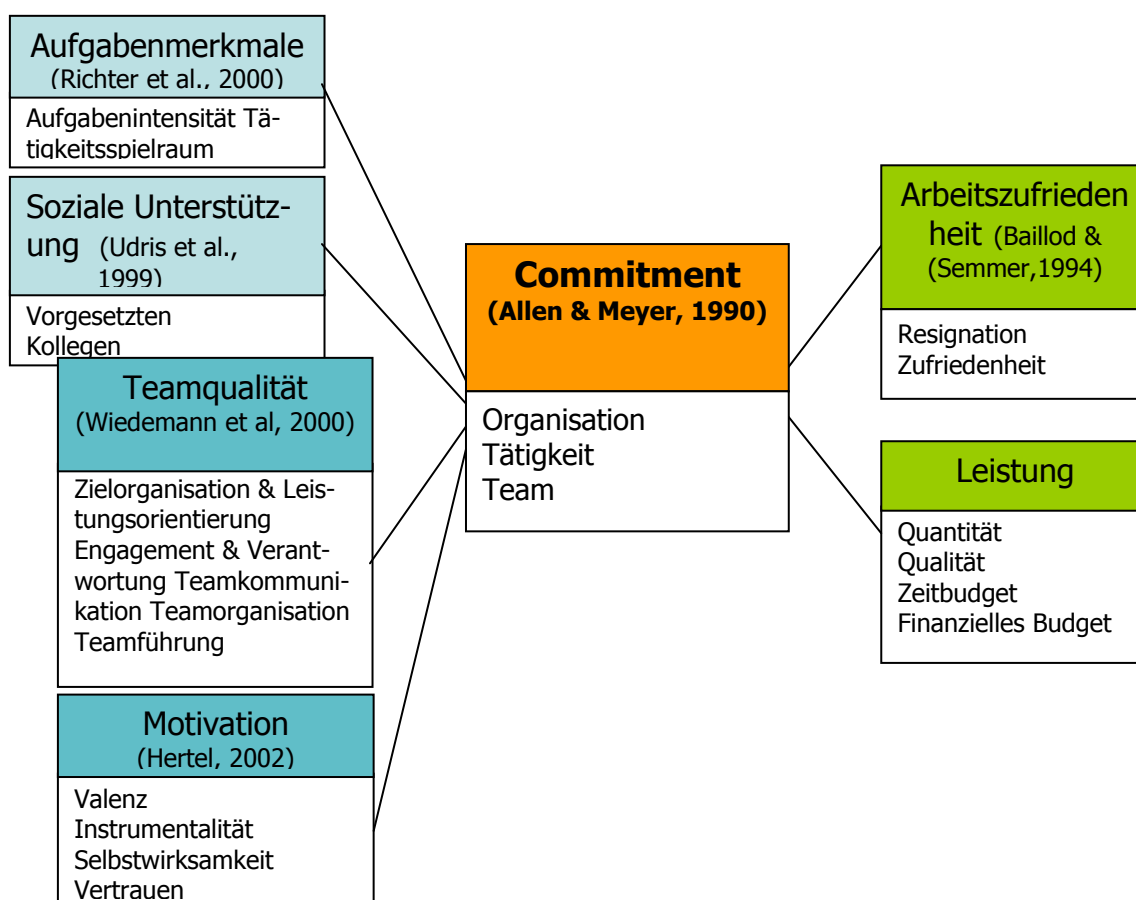


Abbildung 1: Erhobene Merkmale (in Anlehnung an [5])

3.1 Messung von affektiven Commitment

Affektives Commitment wurde, wie schon im Abschnitt 2 erläutert, basierend auf dem englischsprachigen Instrument von Allen & Meyer [11] erfasst. In Anlehnung an eine spätere, gekürzte Version der Skala [24], wurden in dieser Studie allerdings nur sechs Items verwendet mit einem Antwortformat von (1) *stimmt gar nicht* bis (4) *stimmt absolut*. Bei der Übersetzung diente die deutsche Version von Schmidt und Mitarbeitern [12] als Orientierungsgrundlage. Zudem wurde die affektive Skala, um die zwei Foki Team und Tätigkeit erweitert, so dass insgesamt drei Skalen zum Einsatz kamen.

3.2 Messung der Kriteriumsvariablen

Der Erfolg der Teamarbeit wurde mit den Kriteriumsvariablen Arbeitszufriedenheit und Resignation sowie dem Zielerreichungsgrad erfasst.

Der auf dem Modell der Arbeitszufriedenheit von Bruggemann [25] basierende Fragebogen von Semmer [26] diente zur Erhebung der beiden Aspekte Allgemeine Arbeitszufriedenheit und Resignation. Die resignative Komponente ist im Gegensatz zur All-

gemeinen Arbeitszufriedenheit, nicht auf die Befriedigung von Bedürfnissen zurückzuführen, sondern auf einer Minderung des Anspruchsniveaus [25], im Sinne von „ich bin mit meiner Arbeitssituation zufrieden, es könnte ja viel schlimmer sein“. Dieses Instrument wird aus 8 Items mit einem siebenstufigen Antwortformat gebildet.

In Anlehnung an das Modell der Teamleistung von Tannenbaum, Beard & Salas (1992, zit. nach [27]) schätzten die Teammitglieder bezüglich vier Kriterien ein (Qualität, Quantität, Einhaltung von Zeitlinien sowie finanziellem Budget), inwieweit die Teamziele (1) *nicht erreicht*, (2) *kaum erreicht*, (3) *teils-teils erreicht*, (4) *weitgehend erreicht*, (5) *erreicht* oder sogar (6) *übererfüllt* wurden. Als Indikator für den Grad der Zielerreichung wurde der Mittelwert der vier abgegebenen Einschätzungen gebildet.

3.3 Messung der Antezedenzbedingungen

Als Antezedenzbedingungen, die für die Förderung von Commitment bedeutsam sein könnten, wurden die Aufgabenmerkmale Tätigkeitsspielraum und Arbeitsintensität in Kombination mit sozialer Unterstützung, die Qualität der Teamarbeit sowie die Motivation der Teammitglieder erhoben.

Zur Erfassung der beiden Aufgabenmerkmale wurde der Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT) [28] eingesetzt. Die theoretische Grundlage dieses Instruments bildet das von Karasek [29] aufgestellte zweidimensionale „Job demand/decision latitude“-Modell, das zwei Basismerkmale annimmt (entlehnt aus [28]): Tätigkeitsspielraum verweist auf die objektiv gegebenen sowie erlebten inhaltlichen und zeitlichen Freiheitsgrade, d.h. Entscheidungsmöglichkeiten über Art, Abfolge, Mittel und Zeitbindung von Handlungen im Arbeitsprozess. Arbeitsintensität beschreibt, wie der Umfang, die Intensität und die Schwierigkeit von Arbeitsanforderungen sowie die körperliche Anstrengung zur Bewältigung der Arbeit erlebt wird. Insgesamt umfasst der Fragebogen 13 Items mit Antwortkategorien von (1) *trifft nicht zu* bis (4) *trifft zu*.

Die zwei Skalen Soziale Unterstützung durch den Vorgesetzten sowie den Kollegen wurden aus dem Fragebogenverfahren „Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse“ (SALSA) [30] entnommen. Anhand dieses Verfahrens werden einerseits solche Bedingungen identifiziert, die als Belastungsfaktoren bekannt sind, andererseits solche, die als soziale und organisationale Gesundheitsressourcen gelten und aufgrund derer Menschen trotz bestehender Belastungen gesund bleiben. Beide Skalen werden durch drei Aussagen gebildet, die von (1) *gar nicht* bis zu (4) *völlig* von den Teammitgliedern beurteilt wurden.

Der Fragebogen Teampuls® [31] wurde eingesetzt, um Informationen über die Qualität der Teamarbeit zu gewinnen. Aufgrund der praktischen Relevanz der Fragen und des

Bezuges zur Teamleistung wird dieses Instrument im Bereich Teamdiagnose und -entwicklung verwendet. Erfasst werden die Aspekte: Ziel- und Leistungsorientierung, Engagement und Verantwortung, Kommunikation im Team, Teamführung und Teamorganisation. Für eine nähere Darstellung sei auf die Methodensammlung von Wiedemann und Mitarbeiter [31] verwiesen. Die in dieser Studie eingesetzte Kurzform [32] besteht aus 28 Items mit einem vierstufigen Antwortformat von (1) *trifft nicht zu* bis (4) *trifft zu*.

Die motivationalen Prozesse im Team wurden mit dem Fragebogen zum VIST-Modell [33] erhoben. Dieser Ansatz basiert zum einen auf den „Erwartungs- x Wertmodellen“, die Aussagen zu Motivation von Einzelpersonen in Gruppen treffen sowie auf Erkenntnissen der sozialpsychologischen Kooperationsforschung (vgl. [33]). Eine hohe Arbeitsmotivation der Teammitglieder wird laut Modell dann erreicht, wenn alle vier Komponenten: Valenz, Instrumentalität, Selbstwirksamkeit und Vertrauen hoch ausgeprägt sind. Der Aspekt Valenz bildet dabei die subjektive Bedeutung des Gruppenziels für das jeweilige Teammitglied ab. Je wichtiger ein Ziel für jemanden ist, desto mehr Anstrengung wird er aufbringen, es zu erreichen. Zielkonflikte mit persönlichen Interessen oder den Interessen mehrerer Arbeitsgruppen, in denen der Mitarbeiter mitarbeitet, wirken sich dagegen negativ auf die Motivation aus. Die zweite Komponente Instrumentalität erfasst, wie nützlich der eigene Beitrag für den Erfolg des Teams eingeschätzt wird. Hat eine Person jedoch den Eindruck, auch ohne sie werden die Teamziele problemlos erreicht, würde sie sich nach diesem Modell weniger für das Gruppenziel einsetzen. Selbstwirksamkeit im Sinne von Bandura (zit. nach [33]) steht für die Überzeugung des Teammitgliedes, den eigenen Beitrag zur Erreichung der Ziele auch leisten zu können. Wenn eine Person meint, sie sei nicht fähig genug, wird ihre Motivation sinken. Der vierte Aspekt Vertrauen beinhaltet im VIST-Modell einmal Erwartungen an die anderen Teammitglieder (personelles Vertrauen) sowie an die Zuverlässigkeit des technischen Systems (Systemvertrauen). Zeigen Teammitglieder kein Vertrauen, ist davon auszugehen, dass sie auch nicht motiviert sind, ihre volle Leistung zu zeigen. Die vier VIST- Dimensionen wurden in dieser Studie mit einer reduzierten Version des Fragebogens [32] aus 16 Aussagen erhoben, die auf einer fünfstufigen Skala von (1) *stimme absolut nicht zu* bis (5) *stimme voll zu* beurteilt wurden.

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie basieren hauptsächlich auf der Auswertung von individuellen Daten (N=78). Der Vorteil gegenüber der Aggregation der Daten pro Team besteht zum einen in der größeren statistischen Power (N=14 auf der Gruppenebene) bzw. darin, dass der individuellen Sichtweise der einzelnen Mitarbeiter

stärker Rechnung getragen wird. Ergänzend wurde kontrolliert, ob die Ergebnisse auch bei einer teambasierten Analyse stabil bleiben.

Fragestellung 1

Die zunächst aufgeworfene Frage, ob auch Teammitglieder, die unter virtuellen Arbeitsbedingungen tätig sind, affektives Commitment entwickeln, kann nach den vorliegenden Daten bejaht werden. Es konnten für alle drei Commitment-Foki über dem Skalenmittelwert liegende Ausprägungen ermittelt werden. Dabei unterscheiden sich die drei Ausrichtungen von Commitment untereinander auffallend. Mit einem Mittelwert von 3.4 weist Commitment bezogen auf die Tätigkeit die größten Ausprägungen auf, gefolgt von dem Fokus Organisations-Commitment (MW= 3.11). Für Team-Commitment ergibt sich der geringste Mittelwert von 2.97. Zu berücksichtigen ist dabei der kleinere Stichprobenumfang im Fall von Organisations-Commitment (N=59) im Vergleich zu dem der anderen beiden Foki (Team-Commitment und Tätigkeits-Commitment: N=78), der möglicherweise die niedrigeren Werte teilweise bedingt.

Teilt man weiterhin die befragten Teams anhand des Virtualitätsindex [23] in zwei Extremgruppen, zeigen die Teammitglieder bzw. die Teams aus der Gruppe mit dem höheren Virtualitätsgrad (N=8 bzw. insgesamt N=44 Personen) ein signifikant geringeres Ausmaß an Team-Commitment als die Mitarbeiter der zweiten Gruppe (N=6 bzw. insgesamt N=34 Personen) mit geringen Ausprägungen auf den Virtualitätsdimensionen von Vartiainen ([23] Art der Kommunikation, räumliche Entfernung, Mobilität des Arbeitsplatzes, Gleichzeitigkeit der Arbeit, zeitliche Perspektive der Zusammenarbeit, kulturelle Unterschiede). Im Vergleich lassen sich dagegen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede bezüglich der anderen beiden Foki organisationales sowie Tätigkeits-Commitment finden. Auch hier ist bei der Interpretation auf die unterschiedliche Anzahl von Teams bzw. Personen, die beide Extremgruppen repräsentieren, hinzuweisen.

Fragestellung 2

Tabelle 1 veranschaulicht die gefundenen Zusammenhänge der drei Commitment – Ausrichtungen mit den erhobenen Kriteriumsvariablen. Für Team-Commitment zeigen sich bedeutsam positive Zusammenhänge mit dem Ausmaß an Zielerreichung, Arbeitszufriedenheit sowie stark negative Beziehungen mit Resignation. Organisations-Commitment ist ebenfalls positiv mit Arbeitszufriedenheit und negativ mit Resignation assoziiert. Für Tätigkeits-Commitment wird nur der Zusammenhang mit Resignation signifikant. Auffällig gehen vor allem hohe Ausprägungen aller Commitment-Ausrichtungen deutlich mit niedrigen Ausprägungen der Resignation einher.

	Zufriedenheit	Resignation	Zielerreichung
Team-Commitment	.38**	-.59**	.19*
Organisationales Commitment	.28*	-.38**	.02
Tätigkeits-Commitment	-.05	-.31**	-.12

Tabelle 1: Korrelationen von Commitment und Kriteriumsvariablen

Anmerkungen: Signifikanz (einseitig): * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Im nächsten Schritt wurde mittels Regressionsanalysen geprüft, welcher der drei Commitment-Foki einen entscheidenden Varianzanteil der Kriteriumsvariablen aufklärt. Dabei erweist sich Team-Commitment als bester Prädiktor von Resignation (Beta $-.59$, $p < .001$, korr. $R^2 = .33$) sowie der Zielerreichung (Beta $.34$, $p < .01$, korr. $R^2 = .10$), hier allerdings auf der Basis aggregierter Teamwerte. Demnach ist das von allen Mitgliedern innerhalb eines Teams gemeinsam wahrgenommene Ausmaß von Commitment für die Vorhersage der Zielerreichung entscheidend.

Fragestellung 3

Von den untersuchten Antezedenzbedingungen sind vor allem Soziale Unterstützung, Teamqualität sowie Valenz, Selbstwirksamkeit und Persönliches Vertrauen bedeutsam mit Team-Commitment assoziiert. Der Zusammenhang mit Instrumentalität kann mit $p = .06$ nur tendenziell nachgewiesen werden. Für Commitment bezogen auf die Organisation ergeben sich erheblich weniger statistisch bedeutsame Zusammenhänge. So korrelieren nur die beiden VIST-Komponenten Valenz und Selbstwirksamkeit signifikant mit diesem Fokus von Commitment. Tätigkeits-Commitment ist wiederum eng mit den beiden Aufgabenmerkmalen Tätigkeitsspielraum und Arbeitsintensität sowie mit Sozialer Unterstützung durch die Kollegen sowie den vier Komponenten des VIST-Modells assoziiert. Allen Commitment-Foki gemeinsam sind die Beziehungen mit den VIST-Dimensionen, demnach gehen hohe Ausprägungen dieser Motivations-Komponenten mit einem hohen Ausmaß an Commitment einher.

	Team-Commitment	Organisationales Commitment	Tätigkeits-Commitment
Tätigkeitsspielraum	.17	.07	.35**
Arbeitsintensität	.02	.08	.29**
Soziale Unterstützung Teamleiter	.29**	.12	-.02
Soziale Unterstützung Kollegen	.46**	.08	.22*
Teamqualität	.56**	.16	.16
Valenz	.41**	.30*	.19*
Instrumentalität	.18	.03	.23*
Selbstwirksamkeit	.33**	.35**	.19*
Persönliches Vertrauen	.54**	.04	.20*

Tabelle 2: Korrelationen von Antezedenzvariablen und Commitment

Anmerkungen: Signifikanz (einseitig): * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die ermittelten Korrelationen.

Regressionsanalytisch setzen sich die Bedingungen Teamqualität ($\beta = .37$) und Persönliches Vertrauen ($\beta = .34$) als Prädiktoren zur Vorhersage von Commitment bezogen auf den Fokus Team durch. Organisations-Commitment wird bedeutsam von der VIST-Komponente Selbstwirksamkeit ($\beta = .35$), nicht aber durch Valenz vorhergesagt. Während das Aufgabenmerkmal Tätigkeitsspielraum ($\beta = .31$) und dessen Wechselwirkung mit Arbeitsintensität sehr signifikant den dritten Foki Tätigkeits-Commitment prognostizieren.

Bezieht man wieder die unterschiedlichen Virtualitätsgrade beider Extremgruppen ein, fällt auf, dass die Antezedenzbedingungen, die gerade mit Team-Commitment eng assoziiert sind bzw. sogar einen Beitrag zur Vorhersage leisten, in den Teams mit einem hohen Virtualitätsgrad signifikant geringer ausgeprägt sind. Konkret weisen Teamqualität, Soziale Unterstützung, Selbstwirksamkeit signifikant und Persönliches Vertrauen sowie Valenz der Tendenz nach geringere Werte in der Gruppe der sehr virtuellen Teams auf. Analog bleibt zu spekulieren, ob das Ausmaß an Tätigkeits-Commitment, welches gerade unter virtuelleren Bedingungen tendenziell stärker ausgeprägt ist, von den in der Extremgruppe „sehr virtuell“ ebenfalls höheren ausgeprägten Antezedenzbedingungen Tätigkeitsspielraum und Arbeitsintensität profitiert.

5. Bedeutung der Ergebnisse für Forschung und Praxis

Zunächst zeigen die Ergebnisse in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von Spörri und Mitarbeitern [13] sowie Günter [15], dass Mitarbeiter auch im Kontext virtueller Projektteams Team-, Organisations- sowie Tätigkeits-Commitment entwickeln.

Weiterhin spiegeln sich die in traditionellen Unternehmen ermittelten Beziehungen zwischen Commitment und Antezedenzbedingungen sowie Kriteriumsvariablen weitgehend wieder. Dieser Befund legt analog Hertel und Mitarbeitern [9] nahe, dass in virtuellen Arbeitsgruppen weniger qualitativ andere Prozesse, sondern vielmehr graduelle Unterschiede gegenüber konventionellen Teams bestehen.

Spezifisch erweist sich dabei Team-Commitment als bedeutsamster Prädiktor der Kriteriumsvariablen Resignation und dem Ausmaß an Zielerreichung im Team. Die anderen beiden Foki klären keinen bedeutsamen Anteil der Kriteriumsvariablen auf. Dies bestätigt die Vermutung von Reichers [19], dass fokussiertes Commitment (in dieser Studie: Team-Commitment) eher als Commitment mit der Ausrichtung auf die Organisation als Ganzes geeignet ist, spezifische Verhaltensweisen (in dieser Studie: Resignation, Ausmaß der Zielerreichung im Team) vorherzusagen. Möglicherweise deutet dieses Ergebnis auch auf eine Verschiebung des Fokus von Commitment in virtuellen Arbeitsformen hin. Nicht mehr Organisations-Commitment, sondern Commitment bezogen auf das

Team wäre dann in diesem Kontext mit wünschenswerten Verhaltensweisen assoziiert. Eine nachfolgende Studie mit einer Kontrollgruppe bestehend aus traditionellen Arbeitsgruppen könnte untermauern, ob diese Verschiebung eine spezifische Folge virtueller Arbeitsbedingungen darstellt oder auch in konventionellen Arbeitsformen zu finden ist.

Unter den Antezedenzbedingungen sind in den befragten Teams vor allem die Komponenten des Modells der Arbeitsmotivation von Hertel [33] mit allen drei Commitment-Foki bedeutsam assoziiert. Persönliches Vertrauen leistet neben der Qualität der Teamarbeit zudem einen signifikanten Beitrag zur Vorhersage von Team-Commitment und Selbstwirksamkeit prognostiziert signifikant Commitment bezogen auf die Organisation.

Betrachtet man die Ergebnisse abhängig vom ermittelten Virtualitätsgrad, scheinen interessanterweise jedoch gerade die Antezedenzbedingungen, die auch für die Entwicklung von Team-Commitment förderlich sind (Teamqualität, Persönliches Vertrauen, ergänzend die Faktoren Soziale Unterstützung, Valenz und Selbstwirksamkeit), gerade in den Arbeitsgruppen der „sehr virtuellen“ Extremgruppe niedriger ausgeprägt. Liegt möglicherweise eine kausale Wirkung vor, was nur durch nachfolgende Längsschnittuntersuchungen eindeutig bewiesen werden kann, könnten die Antezedenzvariablen das ebenfalls geringere Ausmaß an Team-Commitment in den Gruppen mit einem höheren Virtualitätsgrad bedingen. Nach diesen ersten Anzeichen, wäre die anfängliche Befürchtung gerechtfertigt: dezentrale Arbeit, über räumliche, zeitliche und organisatorische Grenzen hinweg, hauptsächlich mittels Informations- und Kommunikationstechnologien wirkt sich tatsächlich negativ auf den entscheidenden Fokus von Commitment aus, der mit wünschenswerten Verhaltensweisen assoziiert ist.

Schlussfolgernd müssen in sehr virtuellen Arbeitsformen diese Antezedenzbedingungen ausdrücklich gefördert werden, um ein ausreichend hohes Ausmaß an Commitment bezogen auf das Team aufrechtzuerhalten und so eine niedrigere Resignation bzw. ein hohes Ausmaß an Zielerreichung zu gewährleisten. Interventionsvorschläge zur Förderung der VIST-Komponenten beschreiben Konrad & Hertel [4]. Um zu gewährleisten, dass sich die Mitarbeiter in einem stärkeren Ausmaß sozial unterstützt fühlen, müsste trotz der räumlichen Entfernung ein kontinuierlicher Kontakt der Mitarbeiter untereinander sowie explizit informelle Kommunikation begünstigt werden. Beispielweise könnte ein elektronischer Chatraum für Pausenzeiten, in dem die Mitglieder sich „virtuell treffen“, eingerichtet werden. Auch sollten die Teammitglieder vom Projektleiter systematisch Rückmeldungen erhalten und regelmäßige gemeinsame Treffen abhalten.

Literatur

- [1] Gibson, C. B. & Cohen, S. G. (2003). Virtual teams that work: creating conditions for virtual team effectiveness.. San Francisco: Jossey-Bass.
- [2] Hertel, G., Geister, S. & Konradt, U. (2005). Managing virtual teams: a review of current empirical research. *Human Resource Management Review*, 15, 69-95.
- [3] Jarvenpaa, S. L. & Leidner, D. E. (1998). Communication and trust in global virtual teams. *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 10, 791-816.
- [4] Konrad, U. & Hertel, G. (2002). Management virtueller Teams: von der Telearbeit zum virtuellen Unternehmen. Weinheim, Basel: Beltz.
- [5] Meyer, J. P., Stanley, D. J., Herscovitch, L. & Topolnytsky, L. (2002). Affective, continuance, and normative commitment to the organization: a meta-analysis of antecedents, correlates, and consequences. *Journal of Vocational Behavior*, 61, 20-52.
- [6] Mowday, R., Porter, L. & Steers, R. (1982). Employee-organization linkages: the psychology of commitment, absenteeism and turnover. New York: Academic Press.
- [7] Dick, R. van. (2004). Commitment und Identifikation mit Organisationen. Hogrefe: Göttingen.
- [8] Moser, K. (1996). Commitment in Organisationen. Bern: Hans Huber.
- [9] Hertel, G., Konrad, U. & Orlikowski, B. (2004). Managing distance by interdependence: goal setting, task interdependence, and team-based rewards in
- [10] Büssing, A. (2003). Die Rolle von Vertrauen, Bindung und Involvement: Telearbeit im Vergleich. *Wirtschaftspsychologie*, 1-2003, 203-205.
- [11] Meyer, J. P. & Allen, N. J. (1997). Commitment in the workplace: theory, research and application. Thousand Oaks: Sage.
- [12] Schmidt, K.-H., Hollman, S. & Sodenkamp, D. (1998). Psychometrische Eigenschaften und Validität einer deutschen Fassung des "Commitment"- Fragebogens von Allen und Meyer (1990). *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 19, 93-106.
- [13] Spörri, S. M., Springhall, L. & Grote, G. (2003). Führung und Kommunikation in virtuellen Teams der IT- Branche. Abschlussbericht Projekt Telemanagement. Verfügbar unter: <http://www.tm.ifap.bepi.ethz.ch> [31.06.2004].
- [14] Meyer, J. P. & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1, 61-89.

-
- [15] Günter, H. (2003). Eine Analyse arbeitspsychologischer Erfolgsfaktoren virtueller Unternehmen: Wissenstransfer, Arbeitsmotivation und affektives Commitment. Unveröffentlichte Diplomarbeit: TU Dresden, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie.
 - [16] Weinert, A. B. (2004). Organisations- und Personalpsychologie. Weinheim: Beltz. virtual teams. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 13 (1), 1-28.
 - [17] Metzger, B., Bernard, U. & Staffelbach, B. (2003). Der Einfluss der Telearbeit auf die Identifikation mit dem Unternehmen. Empirisch analysiert am Beispiel einer Versicherungsunternehmung. *Arbeit*, 12, 147-162.
 - [18] Mathieu, J. E. & Zajac, D. M. (1990). A review and meta-analysis of the antecedents, correlates, and consequences of organizational commitment. *Psychological Bulletin*, 108, 171-194.
 - [19] Reichers, A. E. (1985). A review and reconceptualization of organizational commitment. *Academy of Management Review*, 10, 465-476
 - [20] Becker, T. E. (1992). Foci and bases of commitment: are they distinctions worth making? *Academy of Management Journal*, 35, 232-244.
 - [21] Ellemers, N., Gilder D. de & Heuvel, H. van de. (1998). Career-oriented commitment versus team-oriented commitment and behavior at work. *Journal of Applied Psychology*, 83, 717-730.
 - [22] Gebert, D. (2004). Innovation durch Teamarbeit. Eine kritische Bestandaufnahme. Stuttgart: Kohlhammer.
 - [23] Vartiainen, M. (2005). Mobile virtual work - concept, challenges and scenarios. . In J. H. E. Andriessen & M. Vartiainen (Hrsg.), *Mobile and virtual work, a new paradigm?*. London: Springer.
 - [24] Meyer, J. P., Allen N. J. & Smith, C. A. (1993). Commitment to organizations and occupations: extension and test of a three-component conceptualization. *Journal of Applied Psychology*, 78 (4), 538-551.
 - [25] Bruggemann, A., Großkuth, P. & Ulich, E. (1975). Arbeitszufriedenheit. Schriften zur Arbeitspsychologie, Nr. 17, Bern: Huber.
 - [26] Baillod, J. & Semmer, N. (1994). Fluktuation und Berufsverläufe bei Computerfachleuten. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 38, 152-163.
 - [27] Lovelace, K. J., Neck, C. P. & Manz, C. C. (2001). Virtual team fitness: enhancing team performance through team member health. In M. M. Beyerlein, D. A. Johnson & S. T. Beyerlein (Hrsg.), *Virtual teams* (S. 215-237). US: Elsevier Science/JAI Press.

- [28] Richter, P., Hemmann, E., Merboth, H., Fritz, S., Hansgen, C. & Rudolf, M. (2000). Das Erleben von Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum - Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur orientierenden Analyse (FIT). *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 44, 129-139.
- [29] Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude and mental strain: implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24, 285-308.
- [30] Udris, I. & Rimann, M. (1999). SAA und SALSA: zwei Fragebögen zur subjektiven Arbeitsanalyse. In H. Dunckel (Hrsg.), *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren* (S. 397-420). Zürich: vdf.
- [31] Wiedemann, J., Watzdorf, E. von & Richter, P. (2004). Teampuls®-Internetgestützte Teamdiagnose. Dresden: Technische Universität, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie.
- [32] Engel, A. (2004). Anpassung und Einsatz von Messverfahren zu Teamqualität und Motivation bei virtuellen Teams. Unveröffentlichte Diplomarbeit, TU Dresden, Institut für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie.
- [33] Hertel, G. (2002). Management virtueller Teams auf der Basis sozialpsychologischer Theorien: das VIST- Modell. In E. H. Witte (Hrsg.), *Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse* (S. 174-204). Lengerich: Pabst Science Publishers.

C.4 Adaptierbare Web-basierte Befragungen zur Messung von Erfolgsindikatoren in virtuellen Unternehmen

Alexander Lorz, Jelka Meyer, Bianca Purnomo, Anne Tomaschek

Technische Universität Dresden

1. Motivation und Zielsetzung

Fragebögen (FB) stellen ein wichtiges Messinstrument zur Erfassung von individuellen Aussagen im Rahmen von z. B. psychologischen Studien, Mitarbeiterbefragungen oder Marktforschungen dar [1]. Die im Rahmen dieses Beitrags betrachteten FB integrieren sich in ein Frühwarnsystem zur Unterstützung der Zusammenarbeit in virtuellen Verbänden (virtuellen Teams und Unternehmen), welches im Rahmen des interdisziplinären BMBF-Forschungsprojekts @virtu [2] entwickelt wird. FB werden hier eingesetzt, um unterschiedliche Faktoren zu erfassen, die den Erfolg virtueller Unternehmen beeinflussen.

Eine entscheidende Herausforderung für die Erfassung der Erfolgsfaktoren stellt die Heterogenität virtueller Kooperationsformen, insb. die Unterschiedlichkeit der Mitarbeiter (z. B. beruflicher Hintergrund, Nationalität, unternehmensinterne oder externe Mitarbeiter), die Dauer der Zusammenarbeit sowie die heterogene informationstechnische Infrastruktur der Nutzer dar. Diese Heterogenität erfordert Fragebögen, die speziell auf die jeweiligen Eigenschaften der zu befragenden Nutzer und deren organisationelles und technisches Umfeld zugeschnitten sind. Erstellung, Pflege, Anpassung, Verbreitung und Auswertung vieler unterschiedlicher Fragebogenversionen sind jedoch mit hohem Aufwand verbunden. Adaptive web-basierte Fragebögen können die Effizienz von Befragungen in derart inhomogenen Zielgruppen verbessern.

2. Nutzung web-basierter Fragebögen im Rahmen des @VirtU-Frühwarnsystems

Das Frühwarnsystem beinhaltet web-basierte Screeningverfahren und weiterführende Fragebögen zu erfolgskritischen Aspekten der Kooperation in virtuellen Organisationsformen, um vor einem möglichen Scheitern der Zusammenarbeit bereits im Vorfeld zu warnen. Als entscheidende Faktoren für den Erfolg virtueller Zusammenarbeit können die Leitung des Projektteams, die Organisation der Zusammenarbeit durch alle beteiligten Personen sowie die Bedeutung des Teamzieles für den einzelnen Mitarbeiter genannt werden [3]. Die Leistung der Mitarbeiter kann zudem durch eine Förderung der adäquaten Kommunikation und des Vertrauens innerhalb des Teams [3] sowie des

Commitments [4] gesteigert werden. Vielfach sind diese Faktoren in „hoch virtuellen“ Teams geringer ausgeprägt als in weniger stark verteilt organisierten Teams und gefährden dort den Erfolg der Zusammenarbeit [4]. Eine Beobachtung dieser Erfolgsfaktoren ist daher ratsam. Der Einsatz web-basierter Fragebögen im Rahmen eines derartigen Frühwarnsystems stellt insbesondere aufgrund der Standortverteilung der Mitarbeiter ein adäquates Mittel zur Befragung dar. Kennzeichen und Anforderungen sollen im Folgenden genauer erläutert werden.

2.1 Struktur und Aufbau von Fragebögen

Fragebögen lassen sich hinsichtlich ihrer Standardisierung (Formulierung und Abfolge der Fragen sowie Antwortformat), der Kommunikationsform (mündlich vorgetragen oder schriftlich) und dem Inhalt der angestrebten Aussagen (Faktenwissen, Einstellungen, Verhaltensweisen oder Bewertungen) unterscheiden. Im Rahmen des Frühwarnsystems beinhaltet ein web-basierter Fragebogen folgende Aspekte:

- **Informationen für den Befragten:** Thema der Befragung, Ansprechpartner für Rückfragen, Zusicherung der Anonymität
- **Teilnehmercode:** dient zur Identifizierung bei Rückfragen und Längsschnittuntersuchungen
- **Befragung der Teilnehmer:** Darbietung der aus der Fragestellung der Studie abgeleiteten Messverfahren, die in der Regel auf psychologischen Konstrukten beruhen. Um beispielsweise den Einfluss von Commitment auf den Erfolg virtueller Teams zu erfassen, sollte der FB eine Messung des Commitments sowie der verschiedenen Erfolgsindikatoren (z. B. Arbeitszufriedenheit und Leistung der Mitarbeiter) enthalten.
- **Demographische Daten der Teilnehmer:** Informationen über die Stichprobe
- **Feld für Anmerkungen der Teilnehmer:** Die Teilnehmer erhalten die Gelegenheit, sich über die Studie oder den Fragebogen zu äußern.

Die Auswertung der Fragebögen erfolgt nach den Auswertungsvorschriften der eingesetzten Verfahren. In der Regel werden der Mittelwert und die Standardabweichung eines psychologischen Konstrukts berechnet. Die Sicherung der Anonymität ist für ein offenes Antwortverhalten der Teilnehmer insbesondere im Unternehmenskontext von besonderer Bedeutung. Daher ist eine Aggregation der Daten auf Team- oder Abteilungsebene notwendig. Einen weiteren Beitrag zur Sicherstellung der Anonymität der Teilnehmer leistet die Auswertung der Daten durch Dritte, z. B. Psychologen oder andere in diesem Gebiet ausgebildete Personen. Die Rückmeldung der Ergebnisse kann als Orientierungsgrundlage für Konfliktgespräche, Teamentwicklungen oder Coachings genutzt werden.

2.2 Web-basierte Befragungen

Im Gegensatz zu Interviews bietet eine web-basierte Befragung die Möglichkeit, mehrere Personen gleichzeitig, in standardisierter Weise mit geringerem personellen, zeitlichen und finanziellen Aufwand zu befragen. Insbesondere im Kontext von Befragungen mit vielen Teilnehmern ist die erleichterte Übertragbarkeit und Aufbereitung von Daten von großem Vorteil [1]. Ob die Befragung dabei mit der Ausgabe von Papier-Fragebögen oder am Rechner erfolgt, scheint auf computererfahrene Personen keinen Einfluss zu haben [5].

Als Nachteile web-basierter Befragungen gelten die evtl. nicht sichere Übertragung der Daten, die unterschiedlichen Zugangsbedingungen zum Internet sowie der mangelnde Einfluss auf Störungen während des Ausfüllens des Fragebogens. Zusätzlich ist auch bei Vergabe von persönlichen Codes nicht nachvollziehbar, ob die angesprochene Person tatsächlich den FB ausgefüllt hat oder jemand anderes [5][6]. Die Rücklaufquoten werden bei web-basierten Befragungen stark vom subjektiv wahrgenommenen Nutzen für die Teilnehmer, der Platzierung von demographischen Fragen am Beginn oder zum Ende des Fragebogens oder der Angabe der Bearbeitungszeit beeinflusst [6].

Diese Befragungsform ist vor allem dann von Vorteil, wenn es sich um eine homogene Zielgruppe handelt. Der organisatorische Aufwand steigt ohne angemessene IT-Unterstützung jedoch beträchtlich, sobald z. B. sprachliche Unterschiede, mehrere berufliche Positionen oder Gruppen mit zusätzlichen Fragestellungen innerhalb der Stichprobe bestehen. Die effiziente Durchführung von Befragungen erfordert daher eine IT-Lösung, welche auf Grundlage einer modularisierten und adaptierbaren Fragebogenbeschreibung die Erstellung von FB unterstützt, die an den Fokus der Untersuchung, die zu befragende Zielgruppe und das eingesetzte Verbreitungsmedium angepasst sind. Besondere wissenschaftliche und technische Herausforderungen bestehen dabei in der Definition einer ausreichend leistungsfähigen Beschreibungssprache, welche alle semantischen Aspekte des Fragebogeninhalts und dessen Adaption widerspiegelt.

2.3 Einordnung der Befragungen in das Frühwarnsystem

Um die Frühwarnung in VU zu ermöglichen, sollen auf der Ebene von Teams und Einzelpersonen über einen längeren Zeitraum hinweg Befragungen durchgeführt werden. Abbildung 1 illustriert die geplante Vorgehensweise. Ziel einer jeden Befragung ist die Erfassung von im Vorfeld definierten Konstrukten, welche durch das Auswertungssystem aus den Rücklaufdaten des Befragungssystems berechnet werden. Auf Grundlage der erfassten Konstrukte und den Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen generiert das Steuerungssystem Vorschläge, z. B. zur Durchführung detaillierterer Befragungen oder zur Rückmeldung ausgewählter Befragungsergebnisse an die Zielgruppe. Im

Fokus dieses Beitrags sollen Aspekte des Befragungssystems und insbesondere Konzepte für modulare adaptive Fragebögen stehen.

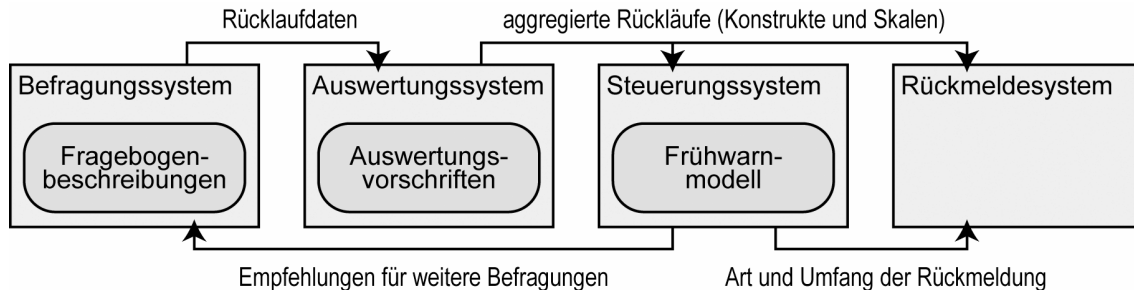


Abbildung 1: Grobarchitektur des Frühwarnsystems

Aus den Rahmenbedingungen des hier vorgestellten Konzeptes ergeben sich drei wesentliche Anforderungen an die FB: Der Aufbau der FB muss **modular** sein, da in jeder Befragung nur einige ausgewählte Konstrukte erfasst werden sollen. Die FB sollen **adaptierbar** sein, um eine Anpassung an z. B. die Besonderheiten der Zielgruppe und unterschiedliche Verbreitungswege zu ermöglichen. Darüber hinaus müssen die FB **adaptiv** sein, da während des Ausfüllens auf die Angaben des Befragten reagiert werden soll, in dem z. B. bestimmte Fragenkomplexe ein- oder ausgeblendet werden.

Auf Grund der deutlich über einen nicht-adaptiven Fragebogen hinaus gehenden Komplexität der Inhalte und der Interdependenzen von Inhalt und Adaption ist für einen über das Prototypstadium hinaus gehenden praktischen Einsatz eine Unterstützung des Auto-
renprozesses notwendig, deren Betrachtung jedoch den Rahmen dieses Beitrags übersteigen würde.

3. Existierende Lösungen und Standards

Für die Durchführung web-basierter Befragungen existieren verschiedene kommerzielle und freie Softwarelösungen, wie z. B. XQuest [8], Mod_Survey [9], 2ask [10], Global Park Umfragecenter [11] oder die QEDML-Produktfamilie von Philology [12]. Ein wesentlicher Nachteil dieser Lösungen ist jedoch, dass oft ausschließlich Online-Befragungen unterstützt werden, die Fragebögen nicht modularisierbar sind und Aspekte der Barrierefreiheit weitgehend unberücksichtigt bleiben.

Zur Beschreibung von Fragebögen existieren verschiedene, teilweise XML-basierte Markup-Sprachen, wie z. B. QEDML [13], IQML XML [14] und AskML [15], die sich bisher jedoch nicht als anwendungsübergreifende Standards etablieren konnten und auch keine durchgehende Unterstützung von Adaption realisieren.

Lediglich für den Austausch der erfassten Daten hat sich Triple-S [16] als Beschreibungssprache für Umfragedaten etabliert, die auch von vielen kommerziellen

Anbietern unterstützt wird. Triple-S ermöglicht die Beschreibung der inhaltlichen Struktur eines Fragebogens sowie die Abbildung von Rücklaufdaten eines Befragten auf diese Struktur. Gestaltung und Verhalten eines Fragebogens werden nicht berücksichtigt.

Wissenschaftliche Arbeiten zu Adaptierbarkeit und Adaptivität von FB befassen sich u. a. mit dem Einsatz von FB in der Conjoint-Analyse [17], [18]. Mittels statistischer Methoden sollen zu erwartende Antworten vorhergesagt werden, um den Umfang des Fragebogens zu optimieren. In den Untersuchungen von Lobach [19] werden adaptive FB für die Anamnese eingesetzt, um eine Anpassung an die Sprache, die Lesefähigkeiten und das Computerverständnis von befragten Patienten zu erreichen. Kurhila [20] und Desmarais [21] nutzen adaptive FB im Lehr-/Lernbereich, um Aufgaben an den Leistungsstand eines Nutzers anzupassen bzw. Befragungen abubrechen, wenn die Bewertung eines Probanden mit ausreichender Sicherheit erfolgen kann.

4. Adaptierbare und adaptive Fragebögen

Im Folgenden sollen zunächst die verschiedenen Ebenen der Fragebogenadaption sowie die Auswirkungen der Adaption an ein Verbreitungsmedium auf das adaptive Verhalten von Fragebögen betrachtet werden. Abbildung 2 zeigt die einzelnen aufeinander folgenden Adaptionsschritte.

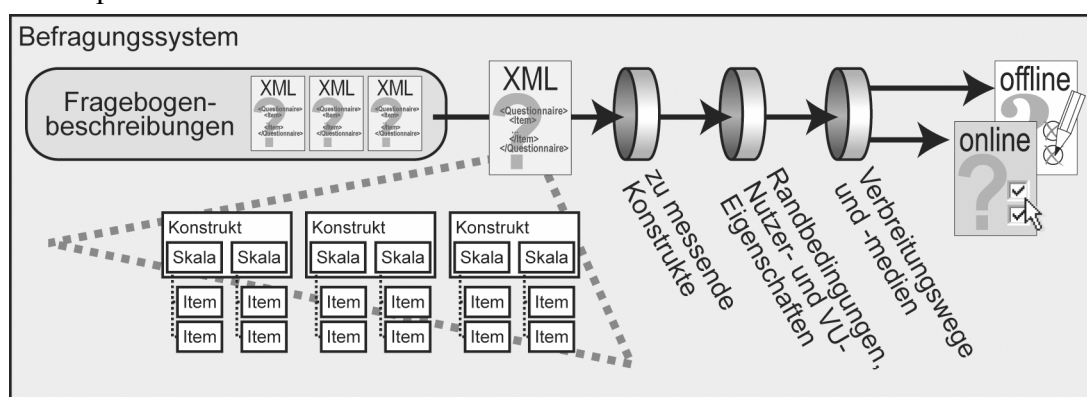


Abbildung 2: Adaptionsschritte von FB

4.1 Inhaltliche Adaption

Um FB anzubieten, die in einem heterogenen Umfeld effizient eingesetzt werden können, ist es notwendig, die Fragebögen dynamisch an die zum Befragungszeitpunkt relevanten Eigenschaften des VU und die jeweiligen Besonderheiten der zu befragenden Mitarbeiter zu adaptieren. In einer Befragung soll meist nicht der gesamte Fragebogen abgearbeitet werden, sondern es sind nur ausgewählte Konstrukte, beispielsweise für ein erstes grobes Screening zu erfassen. Untersuchungen in einer heterogenen Nutzergruppe

implizieren, dass es Fragen und Fragenkomplexe gibt, die in einem bestimmten Kontext nicht anwendbar sind oder inhaltlich angepasst werden müssen. Unterschiedliche Positionen im Unternehmen (Teamleiter, Mitarbeiter, Kunde) erfordern z. B. voneinander abweichende Fragestellungen zur Erfassung des Engagements für das Projekt. Darüber hinaus ist die Bereitstellung von FB in unterschiedlichen Sprachversionen erforderlich. Es besteht daher die Notwendigkeit zur **inhaltlichen Adaption** der Fragebögen. Diese kann abhängen von

- den Konstrukten, Skalen und Items, die mit dem FB erfasst werden sollen,
- bereits bekannten Daten, die nicht nochmals zu erfassen sind,
- Eigenschaften der virtuellen Zusammenarbeit (z. B. Anzahl der Standorte),
- Eigenschaften der zu befragenden Mitarbeiter (z. B. Rolle, beruflicher Hintergrund, Nationalität, unternehmensinterne oder externe Mitarbeiter),
- dem gewünschten Detaillierungsgrad der Befragung,
- dem Zeitpunkt der Befragung und
- der Art der Befragungsdurchführung (Längs- oder Querschnittsuntersuchung).

Die inhaltliche Adaption erfolgt in zwei Stufen, da erst nach Auswahl der zu erfassen- den Variablen bekannt ist, welche Parameter für die weitere Adaption angegeben werden müssen.

Eine Adaption an mehrere inhaltliche Parameter zum gleichen Zeitpunkt (z. B. Rollen im Team, unterschiedliche Detaillierung der Verfahren sowie die Berücksichtigung unterschiedlicher Organisationsstrukturen) kann bei gleichzeitiger Offenlegung des Adaptionspfades die Anonymität des Teilnehmers gefährden. Um dies zu verhindern, wird die Granularität der Adaption begrenzt, indem im Verlauf einer Befragung bestimmte Konstrukte bei allen Teilnehmern erfasst werden.

4.2 Medienspezifische Adaption

Neben der inhaltlichen Adaption sind die FB auch an den verwendeten Verbreitungsweg und das eingesetzte Kommunikationsmedium anzupassen. Die Kommunikation in virtuellen Organisationsformen erfolgt oft, aber nicht ausschließlich, auf elektronischem Weg. Damit sind die Voraussetzungen für die Anwendung web-basierter Fragebögen prinzipiell gegeben. Allerdings sind Akzeptanzprobleme von Internet-Befragungen nicht auszuschließen, so dass die Bereitstellung von Alternativen in gedruckter Form notwendig ist.

Die **medienspezifische Adaption** berücksichtigt u. a.:

- **Medien- und Endgeräteeigenschaften:** z. B. HTML mit oder ohne aktive Inhalte, barrierearmes HTML, PDF-Druckversion

- **vom Autor vorgegebene Richtlinien:** z. B. erzwingen oder verbieten die Darstellung von Fragen in Matrixform, Verwendung von Drop-Down-Listen oder Check-Boxen, etc.
- Einschränkungen die sich auf Grund der Abhängigkeiten zwischen gewählter Interaktionsform und damit umsetzbarer Inhalte ergeben.

Inhaltliche und medienspezifische Adaption wirken sich sowohl auf die konkrete Darstellung einer einzelnen Frage als auch auf die Zusammensetzung und Darstellung des gesamten Fragebogens aus. In den verschiedenen Medien existieren unterschiedliche Darstellungsvarianten einer Frage. Eine geeignete Wahl kann oft nur unter Berücksichtigung von Kontext und Intentionen durch den Autor getroffen werden.

Die Abbildung zeigt vier verschiedene Darstellungsvarianten einer Ratingskala für die Aussage: "1. Für mich ist es sehr wichtig, dass dieses Team sein Ziel erreicht."

Varianten:

- Obere Variante:** Zeigt eine horizontale Skala mit fünf radio-kontrollierten Optionen: "Stimme absolut nicht zu", "Stimme nicht zu", "Teils-teils", "Stimme zu", "Stimme voll zu".
- Zweite Variante:** Zeigt eine horizontale Skala mit fünf leeren Kreisen, die die Positionen der Optionen markieren, gefolgt von der Textbezeichnung "Stimme voll zu".
- Dritte Variante:** Zeigt eine vertikale Liste von radio-kontrollierten Optionen: "Stimme absolut nicht zu", "Stimme nicht zu", "Teils-teils", "Stimme zu" (ausgewählt), "Stimme voll zu".
- Untere Variante:** Zeigt eine Drop-Down-Liste, die nach "leer" geöffnet ist und die gleichen fünf Antwortoptionen wie die dritte Variante anzeigt. Ein Mauszeiger zeigt auf die Option "Stimme zu".

Abbildung 3: Darstellungsvarianten einer Ratingskala

4.3 Adaptives Verhalten

Die bisher betrachteten Adaptionsschritte finden vor der Auslieferung des Fragebogens an den Befragten statt. Während der Beantwortung des Fragebogens werden jedoch weitere Anpassungen an den Nutzer vorgenommen, indem auf der Grundlage gerade gegebener Antworten der weitere Verlauf der Befragung so gesteuert wird, dass nur für den jeweiligen Nutzer relevante Fragen gestellt werden. Für Papierfragebögen ist dieses adaptive Verhalten nicht umsetzbar, stattdessen kommen Filterfragen zum Einsatz. In Online-Fragebögen besteht dagegen die Möglichkeit, einzelne Elemente zu deaktivieren oder nicht darzustellen. Um einen für alle Medien verwendbaren Fragebogen zu realisieren, ist es daher notwendig, adaptives Verhalten medienneutral zu beschreiben und Alternativen für nicht-interaktive Medien bereitzustellen.

Altersgruppe:

☐ bis 20

☐ 21 - 30

☐ 31 - 40

☐ 41 - 50

☐ 51 - 60

☐ 61 und älter

Bitte beantworten Sie diese Frage nur, wenn Sie jünger als 61 Jahre sind.

Ihre Berufsausbildung:

☐ keine Berufsausbildung

☐ abgeschlossene Berufsausbildung - Fachschule

☐ Meisterschule - Fachhochschule

☐ Hochschule

Altersgruppe:

☐ bis 20

☐ 21 - 30

☐ 31 - 40

☐ 41 - 50

☐ 51 - 60

☒ 61 und älter

Ihre Berufsausbildung:

(Bitte beantworten Sie diese Frage nur, wenn Sie jünger als 61 Jahre sind.)

☒ keine Berufsausbildung

☒ abgeschlossene Berufsausbildung - Fachschule

☒ Meisterschule - Fachhochschule

☒ Hochschule

Abbildung 4: Darstellung von Filterfragen

5. XML-basierte Beschreibung modularer adaptiver Fragebögen

Zur Realisierung einer geeigneten Beschreibungssprache wurde eine Systematisierung von FB und deren Elemente hinsichtlich der Auswirkung der einzelnen Adaptionmöglichkeiten auf die Darstellung in verschiedenen Medien vorgenommen. Davon ausgehend wurde ein XML-Schema zur Beschreibung des Inhalts und der Adaption von FB entwickelt. Im Folgenden soll der Aufbau adaptiver FB vereinfacht dargestellt werden. Die vollständige Systematisierung und die daraus resultierende Fragebogenbeschreibung sind in [22] zu finden.

5.1 Gesamtstruktur

Das entwickelte Schema definiert 4 grobe inhaltliche Teilabschnitte:

- Allgemeine Informationen über den Fragebogen, wie z. B. Version und Autoren, aber auch Informationen für die Befragten, die vor und nach der Beantwortung präsentiert werden (Präambel und Abschluss).
- Die eigentliche Beschreibung der einzelnen Fragen (Items), der zugehörigen Antwortalternativen sowie der damit verknüpften Rückmeldungen, Bedingungen und Adaptionalternativen. Es erfolgt eine Zusammenfassung von Items zu Blöcken, die gemeinsam darzustellen sind.
- Die Beschreibung der Konstrukte, welche sowohl deren inhaltlichen Aufbau, d. h. die zugehörigen Fragen, als auch Vorschriften zu deren Berechnung umfasst.
- Die Beschreibung von Parametern, welche innerhalb des FB verwendet werden dürfen und vom Befragungssystem bereitzustellen sind. Diese Parameter fließen z. B. in Bedingungen für Filterfragen oder in die Darstellung von Instruktionen ein.

5.2 Unterstützte Fragetypen

Einzeilige Textantworten geben dem Befragten die Möglichkeit, eine relativ kurze Antwort auf eine Frage zu geben. In der Regel handelt es sich um Abfragen von inhaltlich klar einzugrenzenden Fakten (z. B. Name, Datum oder Mailadresse).

Mehrzeilige Textantworten sind den einzeiligen Textantworten sehr ähnlich. Inhaltlich werden jedoch nicht einzelne Begriffe und Fakten, sondern meist ganze Sätze oder Meinungen abgefragt (z. B. „Was würden Sie in welcher Form gerne in Ihrem Arbeitsteam verbessern?“).

Einfachauswahlantworten fordern den Nutzer zur Auswahl genau einer Antwort aus mehreren vorgegebenen Alternativen auf.

Mehrfachauswahlantworten erlauben dem Nutzer, dass er mehrere oder alle vorgegebenen Antwortalternativen zu einer Frage auswählt. Es wird für jede Antwortalternative einzeln registriert, ob sie ausgewählt wurde oder nicht.

Ratingskalen sind mehrstufige Schätz- oder Beurteilungsskalen. Bei diesem Antworttyp kann der Befragte genau eine Antwort aus mehreren Alternativen auswählen. Dabei stellt die Menge der Antworten eine gerichtete Skala dar, mit der z. B. die Zustimmung des Befragten zu einer Aussage (Item) gemessen wird.

Matrixfragen kombinieren einen oder mehrere der bereits genannten Fragetypen in Tabellenform. Sie werden verwendet, um mehrere Items mit gleichen Beantwortungsmöglichkeiten zusammenzufassen. Die gemeinsame Erfassung von einzeiligen Textantworten, Einfach- und Mehrfachauswahlantworten in einer Zeile der Matrix ist möglich.

5.3 Beschreibung von Adaption und Adaptivität

In [22] werden für jeden Fragetyp die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten in den Medien HTML, barrierearmes HTML sowie PDF für die Druckausgabe im Detail aufgeführt. Daraus wird abgeleitet, welche zusätzlichen Informationen der Autor eines FB bereitstellen muss, um die inhaltliche Adaption, die optimale Umsetzung auf die jeweiligen Medien und die Adaptivität während der Beantwortung des Fragebogens zu ermöglichen. Das für die Fragebogenbeschreibung entwickelte XML-Schema schreibt die Angabe dieser zusätzlichen Informationen vor. Im Folgenden sollen die wesentlichen Punkte daraus in verkürzter Form aufgelistet werden:

- Bei allen Texten und Grafiken wird angegeben, in welcher Sprache sie abgefasst sind und in welchem Medium sie eingesetzt werden sollen. Es besteht die Möglichkeit zur Einbindung von Texten und Grafiken, die als externe Parameter durch das Befragungssystem übergeben werden.
- Auf der Ebene von Frageblöcken, Fragen und einzelnen Rücklaufvariablen können Bedingungen angegeben werden, deren Auswertung darüber entscheidet, ob die Frage dargestellt wird. In die Bedingung selbst können sowohl externe Parameter, die für die Adaption genutzt werden, als auch die Rücklaufvariablen solcher Items einfließen, die in der Befragung an weiter vorn befindlicher Stelle erfasst werden. Über den letztgenannten Mechanismus ist es möglich, das adaptive Verhalten des FB während der Beantwortung zu definieren.
- Fließt die Rücklaufvariable einer zuvor gestellten Frage in die Bedingung ein, erfordern nicht-interaktive Medien immer eine Darstellung der Bedingung in Textform durch den Autor („Beantworten Sie die folgende Frage nur, wenn Sie in Frage X mit ja geantwortet haben.“).
- Für einzeilige Textantworten können Gültigkeitsbedingungen angegeben werden, die den Wertebereich möglicher Antworten einschränken. Dies erfolgt entweder durch vordefinierte Typen (z. B. Datum, ganze Zahlen, etc.) oder als regulärer Ausdruck. Bei der Verwendung regulärer Ausdrücke ist eine Rückmeldung zu definieren, die den Befragten im Fehlerfall auf das korrekte Antwortformat hinweist. Bei vordefinierten Typen kommen Standardrückmeldungen zum Einsatz. Für nicht-interaktive Medien ist der Instruktionsteil der zugehörigen Frage so zu formulieren, dass besonders deutlich auf das erwartete Antwortformat hingewiesen wird.
- Zu jeder Frage sind durch den Autor Layout- und Darstellungspräferenzen für die unterschiedlichen Medien zu spezifizieren. Diese hängen im Einzelnen vom konkreten Fragetyp ab. Beispielsweise ist anzugeben, nach welchen Richtlinien die Beschriftung von Eingabefeldern erfolgen soll und wo die Beschriftung zu positionieren ist. Einige Fragetypen gestatten für interaktive Medien die Auswahl zwischen

verschiedenen Interaktionstechniken. Der Autor muss daher festlegen, ob z. B. für eine Einfachauswahlantwort eine Drop-Down-Liste oder Radiobuttons eingesetzt werden sollen.

5.4 Technische Umsetzung

Wie bereits erwähnt, erfolgt die technische Umsetzung unter Nutzung von XML-Technologien. Das entwickelte XML-Schema erlaubt die Definition adaptiver Fragebögen und sichert sowohl die syntaktische Korrektheit der Fragebogenbeschreibung als auch wesentliche Aspekte der semantischen Integrität. Weitere Integritätsprüfungen sind durch XSL-T-Stylesheets möglich, beispielsweise um zu kontrollieren, ob für jedes Medium und alle Sprachen Textalternativen angegeben wurden. Die Umsetzung in die jeweiligen Präsentationsmedien erfolgt ebenfalls durch XSL-T-Transformationen.

Für das Befragungssystem wurde ein vereinfachter, PHP-basierter Prototyp entwickelt und erfolgreich eingesetzt. Gegenwärtig erfolgt die Weiterentwicklung des Befragungssystems auf der Grundlage von JSP.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Adaptive web-basierte Fragebögen ermöglichen die effiziente Durchführung von Befragungen in inhomogenen Zielgruppen und stellen somit ein wichtiges Instrument für die Erfassung von Erfolgs- und Frühwarnindikatoren in virtuellen Unternehmen dar. Das vorgestellte Konzept modularer, adaptierbarer Fragebögen bietet dafür eine tragfähige technische Grundlage, die auch in anderen Bereichen, z. B. der Markt- und Meinungsforschung eingesetzt werden kann. Ein Vorteil gegenüber existierenden Lösungen besteht in der Modularität der Fragebogenbeschreibung, wodurch die gezielte Erfassung einzelner Konstrukte ermöglicht wird, und der Adaption der FB an Zielgruppeneigenschaften und Verbreitungsmedien. Der gewählte Lösungsansatz gestattet die medienunabhängige Deklaration adaptiven Verhaltens durch die Angabe von Zusatzinformationen für nicht-interaktive Medien und ermöglicht die Bereitstellung barrierearmer Fragebögen.

Um die Erstellung und Wartung von FB durch Nicht-Informatiker zu ermöglichen, ist die Entwicklung geeigneter Autorenwerkzeuge notwendig. In zukünftigen Arbeiten soll das Konzept adaptiver FB durch die Weiterentwicklung des Befragungssystems und dessen Integration in das ebenfalls in Entwicklung befindliche @VirtU-Frühwarnsystem weiter überprüft und verbessert werden. Der dazu unumgängliche praktische Einsatz bei Untersuchungen in virtuellen Teams und Unternehmen wird gegenwärtig vorbereitet. Insbesondere ist dabei zu überprüfen inwieweit sich Modularisierung und Adaption auf die Vergleichbarkeit und Repräsentativität der erfassten Daten auswirken.

Literatur

- [1] Döring, N. (2003): Sozialpsychologie des Internet. Göttingen: Hogrefe, 2001.
- [2] @VirtU - Partizipative Entwicklung diagnostischer Frühwarnsysteme für die Arbeit in virtuellen Unternehmen. <http://www.atvirtu.de>
- [3] Meyer, J.; Engel, A.; Wiedemann, J. & Richter, P. (2005): Performance and job satisfaction in virtual teams. XII. European Congress of work and organizational psychology. Istanbul, May 12 – 15, 2005.
- [4] Tomaschek, A.; Meyer, J. & Richter, P. (2005): Commitment in virtuellen Teams - Gibt es das?. In diesem Band.
- [5] Richter, T.; Naumann, J. & Stoller, S. (1999): Computer Literacy und computer-bezogene Einstellungen: Zur Vergleichbarkeit von Online- und Paper-Pencil-Erhebungen. In: Reips, U.-D. et al (Hrsg.), Current Internet Science – trends, technics, results. Aktuelle Forschung – Trends, Techniken, Ergebnisse. Zürich: Online Press.
- [6] Dillman, D. (2000): Mail & Internet Surveys: The Tailored Design Method. New York: Wiley.
- [7] Batinic, B. & Bosnjak, M. (2000): Fragebogenuntersuchungen im Internet. In Batinic, B. (Hrsg.), Internet für Psychologen (S. 218-317). Göttingen: Hogrefe.
- [8] XQuest : Fragebogenerstellung und -auswertung.
<http://www-user.tu-chemnitz.de/~chu/programming/xsl>
- [9] Mod_Survey. ITM - Department of Information Technology and Media at Mid Sweden University. <http://gathering.itm.mh.se/modsurvey>
- [10] 2ask - Online Umfragen & Fragebögen erstellen. <http://www.2ask.de>
- [11] Global Park Umfragecenter. <http://www.umfragecenter.de>
- [12] Philology (QEDML-Design und Deployment) <http://www.philology.com.au>
- [13] QEDML - Questionnaire Exchange and Deployment Markup Language.
<http://www.qedml.com.au>
- [14] IQML - A Software Suite and Extended Markup Language (XML) Standard for Intelligent Questionnaires. <http://www.epros.ed.ac.uk/iqml>
- [15] The AskML Project – An Effort To Develop A Standard XML Survey Representation. <http://www.opensurvey.org/osaskml.htm>
- [16] Triple-S - Survey Interchange Standard. <http://www.triple-s.org>
- [17] Toubia, O.; Hauser, J. & Simester, D. I. (2003): Polyhedral Methods for Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis. Massachusetts Institute of Technology (MIT), Sloan School of Management, Working papers 4285-03.
- [18] Abernethy, J.; Evgeniou, T. & Vert, J. P. (2004). An Optimization Framework for Adaptive Questionnaire Design. Working Paper. INSEAD, France.

-
- [19] Lobach, D. F. et al (2004): Adapting the Human-Computer Interface for Reading Literacy and Computer Skill to Facilitate Collection of Information Directly from Patients. MedInfo 2004, 1142-1146.
 - [20] Kurhila, J. et al (2001): Bayesian Modeling in an Adaptive On -Line Questionnaire for Education and Educational Research. In: Ruokamo, H. et al (Hrsg.), 10th International PEG Conference, S.194-201, Tampere, Finland.
 - [21] Desmarais, M. C.; Maluf, D. & Liu, J. (1994): Adaptive Training Based Upon Computerized Knowledge Assessment. In: Proceedings of the Fourth International Conference on User Modeling, pp. 102-112, June 1994.
 - [22] Purnomo, B. (2005): Adaptionismuster und medienunabhängige Beschreibung elektronischer Fragebögen. Diplomarbeit an der Technischen Universität Dresden, Fakultät Informatik

C.5 Evaluation von Online-Communities

Hilko Donker, Michael Fleck

Technische Universität Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik

1. Einführung

Eine Online-Community oder auch virtuelle Gemeinschaft ist ein Bereich im Internet, in der Personen sich zu bestimmten Themen treffen, sich unterhalten, sich selbst darstellen oder um zu konsumieren. Der Erfolg einer Online-Community ist durch die Usability des User Interfaces einer Online-Community nicht angemessen zu beschreiben. Daher wird in diesem Beitrag analysiert, welche weiteren Faktoren neben der Usability bei der Evaluation von Online-Communities berücksichtigt werden müssen. Online-Communities unterstützen kooperatives Verhalten, wie die Kommunikation zwischen Teilnehmern und das Arbeiten in Gruppen. Daher spielen soziale Eigenschaften der Anwendung eine zentrale Rolle. Hierzu wird das Konzept der Sociability eingeführt und es werden Kriterien abgeleitet, die bei der Bewertung von Online-Communities berücksichtigt werden sollten. Neben Usability und Sociability werden Eigenschaften der Online-Communities bewertet, die den Nutzer bei der Anwendung sowohl stimulieren als auch ihn dabei unterstützen, sich mit der Gemeinschaft zu identifizieren und ihm helfen, sich innerhalb der Umgebung seiner gewünschten Identität angemessen auszudrücken.

2. Online-Communities

Eine Community (Gemeinschaft) ist ein Zusammenschluss von Personen, die zu einem bestimmten Thema gemeinsam Wissen erarbeiten, Erfahrungen austauschen und dabei eine eigene Identität aufbauen. Communities profitieren von dem Grundsatz, dass alle Teilnehmer zum Erfolg beitragen, indem sie sich in die Gemeinschaft einbringen.

Eine Online-Community (virtuelle Gemeinschaft) bedient sich einer Plattform im Internet, um die Kommunikation und die Information der Teilnehmer zu realisieren. Eine Community muss aufgebaut, gepflegt und betreut werden, so dass die Menschen sich wieder finden und sich darauf freuen, sich in die Community einzuloggen. Online Communities leben von der Aktivität ihrer Benutzer und der Attraktivität der angebotenen Zusatzfunktionen wie beispielsweise Spiele, Quiz, Gewinnspiele, Wettbewerbe. Im Laufe der Zeit entwickeln sich unter den Teilnehmern einer Community mehr oder weniger starke soziale und emotionale Bindungen. Das Ausbilden solcher Bindungen führt dazu, dass sich die Teilnehmer längerfristig an eine Community binden. Das Ausbilden von sozialen und emotionalen Bindungen ist jedoch

stark von der jeweiligen Zielsetzung oder dem Zweck einer Community abhängig. Kerstin Michelbacher hat eine Kategorisierung gegenwärtiger Communities vorgenommen. Diese Kategorisierung ist in Abbildung 1 dargestellt.

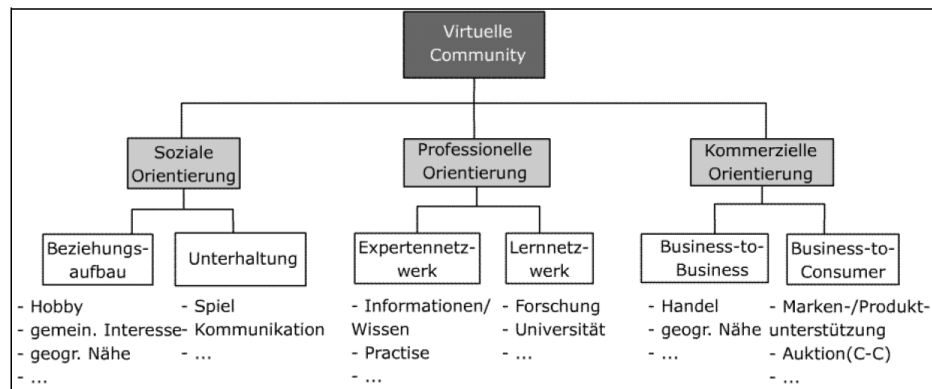


Abbildung 1: Kategorien von Online-Communities [Michelbacher 2005]

Michelbacher unterscheidet Communities zunächst anhand ihrer Orientierung. Eine Gemeinschaft mit sozialer Orientierung spiegelt den ursprünglichen Typ einer Community wider, aus dem sich alle weiteren entwickelt haben. Der Anwender hat hier das Ziel, mit Menschen zu kommunizieren, die seine Hobbys und Neigungen teilen, zu seiner eigenen Altersgruppe gehören oder ebenfalls Personen suchen, mit denen sie sich auch in der realen Welt Beziehungen vorstellen könnten. Online-Spiele oder Chats fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Virtuelle Gemeinschaften mit professioneller Orientierung richten sich an Menschen, die sich aufgrund ihres Berufes oder ihrer Tätigkeit mit einem bestimmten Thema beschäftigen. Die Teilnehmer suchen das Wissen anderer und stellen gleichzeitig ihr Wissen anderen zur Verfügung. Solche „Communities of Practice“ [Wenger 2002] treten z.B. in global operierenden Unternehmen auf, wo es auf einen lebendigen Austausch der Teilnehmer, Mitarbeiter und Interessengruppen sowie einen umfangreichen Wissenstransfer ankommt. Die Mitglieder einer Community of Practice treffen sich häufig sowohl virtuell als auch real. Die Teilnehmer wissen daher in der Regel mit wem sie online kooperieren.

Gemeinschaften mit einer kommerziellen Orientierung bilden die dritte Hauptkategorie. Sie dienen der Präsentation, der Bindung und Vertiefung mit einem Produkt oder einer Dienstleistung. Untergliedern kann man diese Kategorie in „Business-to-Business“ (B2B) und „Business-to-Consumer“ (B2C) Anwendungen.

3. Usability

Der Begriff Usability wurde von der internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) in der Norm 9241 im Teil 11 wie folgt definiert [ISO 9241-11]: „Die Usability eines Produkts ist das Ausmaß, in dem es von einem bestimmten Benutzer verwendet werden kann, um bestimmte Ziele in einem bestimmten Kontext effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen“. Im Zentrum der Betrachtung steht der Mensch als Benutzer eines Produkts, der das Ziel hat, in einem bestimmten Kontext unter bestimmten Bedingungen eine bestimmte Aufgabe zu erledigen. Der Nutzungskontext ist in diesem Zusammenhang die physische und soziale Umgebung, in der das Produkt genutzt wird. Die Usability wird in der Norm anhand der Größen Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit beschrieben. Effektivität beschreibt die Exaktheit und Vollständigkeit, mit der ein Anwender ein bestimmtes Ziel erreicht. Effizienz bildet das Verhältnis zwischen Effektivität und dem Aufwand des Nutzers und die Zufriedenheit ist ein subjektives Maß für die Einstellung des Nutzers gegenüber dem Produkt. Im Teil 10 der ISO 9241 sind „Grundsätze der Dialoggestaltung“ formuliert. Es handelt sich hierbei um die Grundsätze Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit [ISO 9241-10]. Sie behandeln die ergonomische Gestaltung von Benutzungsoberflächen und beschreiben allgemeine ergonomische Grundsätze. Eine Software muss weder alle Grundsätze erfüllen, um als gebrauchstauglich eingestuft zu werden, noch sind die im Teil 10 der ISO formulierten Grundsätze die alleinigen Kriterien die bei der Beurteilung der Usability eines Systems herangezogen werden sollten. Vielmehr sind bei Anwendung der Norm die unterschiedlichen Benutzer- und Aufgabenmerkmale zu berücksichtigen und die Grundsätze in Beziehung zueinander zu setzen.

Zur Beurteilung der Usability einer Online-Community wurden folgende weitere zentrale Kriterien identifiziert:

- Verwendung geeigneter Metaphern,
- Unterstützung beim Wiederfinden von Themen, Titeln und Teilnehmern,
- Präsentation von Awareness-Informationen (Benutzer, Besitz, Kontext).

4. Sociability

In Online-Communities spielt die soziale Interaktion eine besondere Rolle, da die Teilnehmer zwar als Individuum an ihrem Computer agieren, gleichzeitig aber auch Mitglied einer räumlich verteilten Gemeinschaft sind. Das Bedürfnis der Menschen mit anderen Menschen in Kontakt zu treten, mit ihnen Verbindungen und Beziehungen einzugehen und diese zu pflegen, versuchen Online-Communities auf die virtuelle Welt

zu übertragen. Der Begriff Sociability beschreibt Verhaltensweisen und Strukturen der zwischenmenschlichen Kooperation und Kommunikation. Menschen wollen sich in einer gewissen Art und Weise darstellen und auf eine bestimmte Art und Weise von anderen Menschen wahrgenommen werden. In unserer Alltagswelt besitzen wir eine ganze Reihe von Möglichkeiten, unsere Persönlichkeit und unsere Absichten auszudrücken. In der virtuellen Welt der Online-Communities sind, allein durch den Wegfall der direkten Face-to-Face-Kommunikation, einige Defizite auszugleichen. Videokonferenzen, die diese fehlenden Kommunikationselemente zumindest teilweise kompensieren, erfordern eine entsprechende Hardware-Ausstattung und eine ausreichende Bandbreite des Datennetzes. Daher werden in Online-Communities andere Mittel der Übertragung persönlicher Merkmale und Empfindungen verwendet.

Wie im realen Leben existiert eine Gemeinschaft nicht ohne seine Mitglieder. Ganz genauso verhält es sich auch mit „Online“ Communities. Mit den Teilnehmern steht und fällt die Gemeinschaft. Leute suchen die Umgebung Gleichgesinnter, um Ideen zu diskutieren, Informationen zu erhalten, neue Leute zu treffen etc. Häufig verwendete Bestimmungsstücke von Gruppen sind: dass die Mitglieder sich als zusammengehörig erleben und sich explizit so definieren, dass sie gemeinsame Ziele verfolgen und sich mit gemeinsamen Sachverhalten oder Aufgaben identifizieren, dass sie Normen und Verhaltensvorschriften für einen bestimmten Verhaltensbereich teilen und Ansätze von Aufgabenteilung und Rollendifferenzierung entwickeln. Als wichtiger Punkt in dieser Aufzählung wäre noch die Tatsache zu nennen, dass die Mitglieder miteinander in unmittelbaren Kontakt treten können und untereinander mehr Interaktion haben als nach außen.

Die Entwicklung und der Aufbau einer Gruppe sind stark geprägt vom Durchschreiten bestimmter Stadien und Rollenwechseln. Das nachfolgende so genannte Fünf-Stufen-Modell nach Weinert [Wei98] basiert auf der Annahme, dass der Gruppenentwicklungsprozess aus festen, vorhersehbaren Phasen besteht. Er unterteilt diesen Prozess in fünf Stufen: Forming, Storming, Norming, Performing, Adjourning.

In Online-Communities sind sociability-relevante Aspekte vor allem durch die Umsetzung von sozialen Richtlinien repräsentiert, welche verständlich und für die Anwender annehmbar sind und helfen, den Zweck dieser Gemeinschaft zu unterstützen. Online-Communities müssen Regeln und Vereinbarungen besitzen, um den reibungslosen Ablauf aller Aktivitäten und der Kommunikation der Teilnehmer untereinander zu gewährleisten. Im Besonderen sind Vereinbarungen über die Voraussetzungen des Beitritts, die Art der Kommunikation, das in der Gemeinschaft akzeptierte Verhalten und über die Maßnahmen bei Verstößen gegen diese, festzulegen.

Jenny Preece formuliert folgende Richtlinien, die in Online-Communities befolgt werden sollten, um eine Unterstützung der Sociability zu gewährleisten [Preece 01]:

- Zweck und Anliegen der Community,
- Personen,
- Effektive Kommunikation,
- Registrierung,
- Leitung,
- Vertrauen und Sicherheit.

Zur Beurteilung der Sociability einer Online-Community wurden folgende weitere zentrale Kriterien identifiziert:

- Unterstützung bei der Entscheidungsfindung,
- Darstellung der eigenen Identität (Avatar etc.) und des eigenen Verhaltens (Gesten, Emoticons),
- Privatsphäre (Beobachten, Awareness, Authentisierung),
- Typische Rollen in einer Gruppe (Aufstiegschancen),
- Umgang mit Problemen wie Flaming, Spam, Lurker,
- Unterstützung beim Formulieren von Regeln und deren Umsetzung (Moderatorkonzept).

5. Joy of Use

Joy of use wird in den letzten Jahren neben der Usability immer öfter als zusätzliche Qualität von interaktiven Systemen betrachtet. Joy of use lässt sich übersetzen mit „Freude bei der Arbeit“ oder „Spaß beim Benutzen“. Im Zusammenhang mit interaktiven Systemen fragt Donald Norman [Norman 93]: „Why is it more fun to read about the new technologies than to use them?“ Damit interaktive Systeme dem Benutzer Freude bei der Benutzung bereiten, müssen nach Overbeeke et al. die Funktionen eines Programms nicht so einfach wie möglich gestaltet sein, sondern so realisiert werden, dass das Öffnen der Gesamtfunktionalität zur Gesamterfahrung beiträgt [Overbeeke et al. 2003]. Zurzeit wird die Verbesserung der Usability eines Systems in der Regel so gesehen, dass die Dinge einfacher gemacht werden müssen. Dadurch werden dem Benutzer beim Gebrauch einer Software jedoch herausfordernde Erfahrungen genommen. Dies sind Erfahrungen, die teilweise verlockend, ein anderes Mal überraschend sind oder Erfahrungen, die ihm im Gedächtnis bleiben und an die er sich gern erinnert. Jeder Nutzer hat seine eigene Wahrnehmung von einem Produkt und beschreibt das gleiche Produkt anders als eine weitere Person, der die gleiche Aufgabe gestellt wurde. Das Nutzerempfinden und die Attribute, die dabei verwandt werden, unterteilt Hassenzahl in zwei Kategorien, den „pragmatischen“ und den „hedonischen“

Attributen [Hassenzahl 2003]. Pragmatische Attribute beschreiben das Produkt hauptsächlich als Instrument, mit welchem man seine Umwelt beeinflussen und manipulieren kann. Es wird Wert auf die Funktionalität und Usability und somit auf die Klarheit, die Kontrollierbarkeit und die unterstützende Wirkung gelegt. Die hedonischen Aspekte teilt Hassenzahl in die Bereiche Stimulation, Identität und Evokation (Erinnerung) auf. Sie drücken das psychologische Wohlbefinden des Anwenders aus.

Hassenzahl et al. haben einen Fragebogen entwickelt, um die hedonischen Qualitäten z.B. von Internetauftritten bewerten zu können [Hassenzahl et al. 2003]. Dieser Fragebogen wurde als AttrakDiff2™ publiziert. Beim AttrakDiff2™ muss der Evaluator mittels einer sieben-stufigen Skala bei insgesamt 28 Attributpaaren jeweils seinen subjektiven Eindruck einschätzen. Jedes dieser Paare ist einer der drei von Hassenzahl et al. aufgestellten Qualitäten (pragmatische Qualität, hedonisch-identitätsrelevante Qualität sowie hedonisch-stimulierende Qualität) zugeordnet werden. Zur Beurteilung des Joy of Use einer Online-Community wurden folgende Kriterien identifiziert:

- Eigene Macht und die Macht anderer Teilnehmer (Selbstwirksamkeit, Besitz),
- Unvorhersagbarkeit vs. Sicherheitsempfinden in der Interaktion mit der Community-Software,
- Erfahrung bei der Interaktion mit der Online-Community (Rituale, narrative Struktur, Erinnerungswürdigkeit),
- Möglichkeiten zum Entdecken, zum Ausprobieren sowie das gezielte Eintreten überraschender Ereignisse.

6. Evaluation von Online-Communities

Online-Communities erfreuen sich einer stetig wachsenden Anhängergruppe. Sie bedienen ein großes Spektrum an Themen und adressieren sehr unterschiedliche Benutzergruppen. Bei themengleichen Communities ist zu beobachten, dass einige Communities erfolgreicher sind als andere. Ein zentrales Kriterium, dass den Erfolg einer Community nachweist, ist die Usability, denn nur wenn die Community-Software gut zu bedienen ist und zu einer Benutzerzufriedenheit führt, werden die Benutzer die ersten Hürden in der Benutzung einer Community-Software meistern. Neben der Usability sind Sociability und Joy of Use zwei weitere Qualitätsmerkmale einer Community. Der im Abschnitt 5 vorgestellte Fragebogen AttrakDiff2™ misst bereits die Usability (pragmatische Qualität) und den Joy of Use (hedonische Qualität) eines Produkts. AttrakDiff2™ bildet daher den Ausgangspunkt der hier vorgestellten Evaluation von Online-Communities. Eine ganze Reihe von Attributen lassen sich aus

dem Fragebogen AttrakDiff2™ für die Evaluation von Online-Communities direkt übernehmen. Diese Kriterien werden ergänzt um Kriterien, die sich aus dem neuen Einsatzgebiet ergeben.

Aus dem Fragebogen AttrakDiff2™ werden alle Attributpaare in den neuen Fragebogen übernommen, die der pragmatischen Qualität zugeordnet sind, da die Gebrauchstauglichkeit und Nutzerunterstützung sowohl in klassischen interaktiven Anwendungen wie z.B. Web-Auftritte als auch in Online-Community-Systemen durch diesen Satz an Attributpaaren beschrieben werden können. Die zur Beurteilung der pragmatischen Qualität in den neuen Fragebogen übernommenen Attributpaare sind in Tabelle 1 dokumentiert. Im Bereich der hedonischen Qualität wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Attributpaare auf Grund Ihrer Passgenauigkeit der Beurteilung von Communities übernommen. Weitere Attribute des Fragebogens AttrakDiff2™ wurden weggelassen, da sie eine Community zu allgemein beurteilen würden.

Pragmatische Qualität	Hedonische Qualität	
	Stimulation	Identität
unpraktisch – praktisch	konventionell – originell	laienhaft – fachmännisch
technisch – menschlich	phantasielos – kreativ	stillos – stilvoll
kompliziert – einfach	vorsichtig – mutig	minderwertig – wertvoll
unberechenbar – voraussagbar	konservativ – innovativ	nicht vorzeigbar – vorzeigbar
verwirrend – übersichtlich	lahm – fesselnd	
widerspenstig – handhabbar	harmlos – herausfordernd	

Tabelle 1: Attributpaare aus dem Fragebogen AttrakDiff2™

Die in den Abschnitten Usability, Sociability und Joy of Use aufgeführten neuen Kriterien zur Beurteilung von Online-Communities werden im Folgenden in die von Hassenzahl et al. eingeführten Qualitäten (pragmatische Qualität, hedonische Qualität-Stimulation und hedonische Qualität-Identität) eingeordnet. Die im Bereich der Sociability identifizierten Kriterien lassen sich in das vorgegebene Schema nicht einordnen, da sie sich größtenteils auf das Miteinander in der Gruppe beziehen und so nicht vollständig der hedonischen Qualität der Identität zuzuordnen sind. Um diese neue Qualität angemessen beurteilen zu können, wird als zusätzliches Maß der hedonischen Qualität der Bereich der Gruppenidentität eingeführt, um die aufgeführten, gruppenrelevanten Faktoren angemessen beurteilen zu können. Diese Kategorie trägt der in Groupware-Anwendungen und vor allem in Online-Communities hinzukommenden sozialen Identität Rechnung. Online-Communities mit einer hohen Bewertung innerhalb dieser Qualität unterstützen den Nutzer, eine stark von der Gruppe geprägte Identität zu entwickeln. Er fühlt sich als Teil dieser Gruppe und weniger als eigenständiges Individuum. Dem Anwender ist die Gruppe bewusst und er fühlt sich als Teil dieser Gruppe.

Wie bereits in der Dreiteilung der Qualitäten nach Hassenzahl et al. gibt es auch bei der neu entwickelten Vierteilung Interdependenzen zwischen den einzelnen Kategorien. Abbildung 2 zeigt die Überlappungen der vier Qualitäten und einige relevante Schnittmengen. Einige Kriterien lassen sich nicht ausschließlich einer bestimmten Qualität zuzuordnen, sondern gehen mit einer entsprechenden Gewichtung in mehrere Evaluationsqualitäten ein.

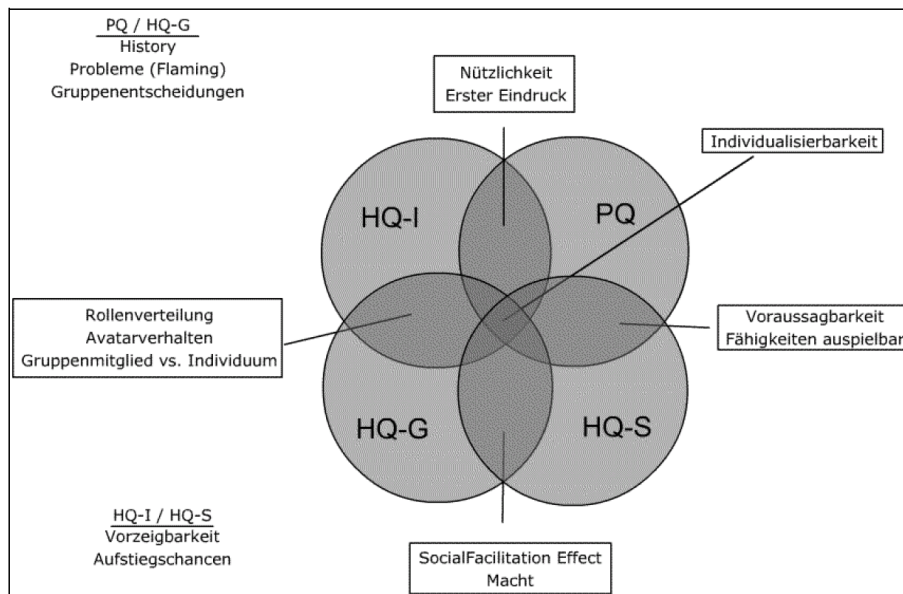


Abbildung 2: Interdependenzen der vier Qualitäten Pragmatische Qualität (PQ) sowie der hedonischen Qualitäten Identität (HQ-I), Gruppenidentität (HQ-G) und Stimulation (HQ-S) [Fleck 2004].

Pragmatische Qualität	Hedonische Qualität		
	Stimulation	Personale Identität	Gruppenidentität
unsicher – geborgen	geführt – explorativ	individuell – gesellig	unbehaglich – vertrauenswürdig
	ist deterministisch – lässt mich weiter träumen		missverstanden – verstanden
	gewöhnlich – überraschend		verwirrt – nachvollziehbar
	erfahrungsarm – erfahrungsintensiv		unterdrückt – integriert
	aussichtslos – aussichtsreich		unbestätigt – bestätigt
	gleich gestellt – mächtig		schlecht administriert – gut administriert

Tabelle 2: Neue Attributpaare zur Beurteilung von Online-Community spezifischen Gesichtspunkten [Fleck 2004]

In Tabelle 2 ist dargestellt, welche Attributpaare in den vier Qualitäten neu hinzukommen, um die spezifischen Eigenschaften von Online-Communities angemessen beurteilen zu können.

7. Evaluationsergebnisse

Zur Erprobung des in Abschnitt 6 vorgestellten Fragebogens wurden exemplarisch in einer Expertenevaluation folgende Online-Communities von einem Experten evaluiert: www.healingwell.com, www.knuddels.de, www.tutorials.de, www.viva.tv sowie www.tierfreundetreff.de.

Die Ergebnisse der Evaluation sind als Überblick in Abbildung 3 dargestellt.

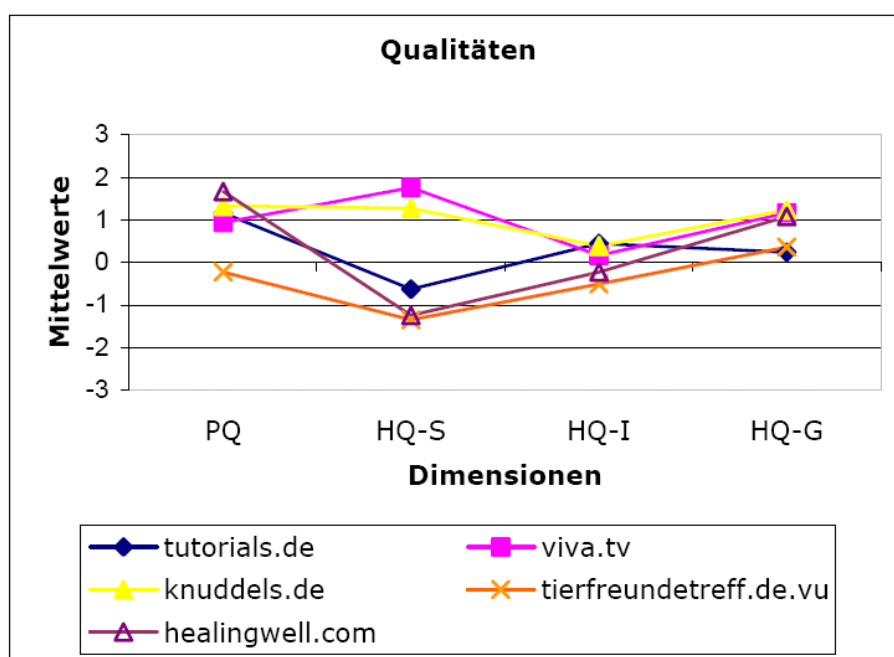


Abbildung 3: Ergebnisse der Evaluation [Fleck 2004]

Die fünf ausgewählten Beispiele decken ein großes Spektrum an Online-Communities ab. Insbesondere im Bereich der hedonischen Qualitäten wurden große Unterschiede identifiziert. Vor allem die hedonische Qualität der Stimulation war bei den untersuchten Communities sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Bei den betrachteten Communities kann festgehalten werden, dass im Vergleich der beiden Qualitäten wahrgenommene Identität und soziale oder Gruppenidentität die Gruppenidentität fast durchweg besser bewertet wurde.

Den besten Eindruck aller betrachteten Communities hat www.knuddels.de hinterlassen. Alle Mittelwerte der Qualitäten sind überdurchschnittlich. Neben den hohen Werten bei der Stimulation konnte auch eine sehr gute Gebrauchstauglichkeit und

Anwenderfreundlichkeit identifiziert werden. Durch die gute Repräsentation und Wahrnehmung der Gruppe, wurde die Gruppenidentität positiv bewertet. Dass die hedonische Qualität der personalen Identität ebenfalls positive Werte erhielt, hängt damit zusammen, dass die Teilnehmer sich selbst innerhalb der Community gut präsentieren können.

Eine weitere positiv bewertete Community ist www.viva.tv. Die, ähnlich wie bei www.knuddels.de, recht verspielte Benutzungsoberfläche, ist auf das adressierte Publikum gut zugeschnitten und besitzt einen hohen Grad an positiver Überraschung und Stimulation. Während der Benutzung können ständig neue Features entdeckt werden, die dort so nicht zu erwarten waren. Bei der Nützlichkeit und der praktischen Anwendung für den Nutzer werden leichte Abstriche gemacht. Trotz allem liegen alle Qualitätsmittelwerte bei www.viva.tv im positiven Bereich.

Die virtuelle Gemeinschaft von www.tutorials.de zeichnet sich durch eine sehr gute pragmatische Qualität aus. Der Nutzer kann schnell und ohne Umweg das finden, was er sucht und an die Informationen gelangen, die er benötigt. Ein Defizit dieser Community ist die schlechte Wahrnehmung der anderen Teilnehmer und der Gruppe. Der Nutzer konnte sich zwar mit dem Programm gut identifizieren, mit der Gruppe allerdings nicht.

Der Zielsetzung der Community entsprechend, strahlt www.healingwell.com Sachlichkeit und Seriosität aus. Dementsprechend erreichte das Portal recht niedrige Ergebnisse im Bereich Stimulation. Dafür überzeugte die Community in den Aspekten der Gebrauchstauglichkeit und Übersichtlichkeit. Auch die transportierte und erwünschte Gruppenidentität konnte nachgewiesen werden, ein zentrales Anliegen von www.healingwell.com, da diese Community ein Gefühl des „Nichtalleinseins“ vermitteln will, um seinen Mitgliedern zu helfen.

Dass Portal www.tierfreundetreff.de hinterlässt den Eindruck einer ausbaufähigen Community-Anwendung. Im Bereich der hedonischen Qualität der Gruppenidentität wurden positive Werte erreicht. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Entwickler der betrachteten Online-Communities ein Gefühl für die hedonischen Qualitäten Stimulation und Identität entwickelt haben und diese Qualitäten bereits recht gut in ihren Communities umgesetzt haben.

8. Zusammenfassung und Ausblick

Bei der Evaluation von Online-Communities wurden im Rahmen dieser Arbeit neben der Bewertung der Usability sowohl groupware-spezifische Aspekte wie die Sociability berücksichtigt als auch Eigenschaften der Software in die Bewertung einbezogen, die den Nutzer bei der Anwendung stimulieren und ihn dabei unterstützen, sich mit dem

Produkt zu identifizieren und ihm helfen, sich innerhalb der Umgebung seiner gewünschten Identität angemessen auszudrücken. Darüber hinaus wurde bei der Evaluation von Online-Communities die Ermittlung der stimulierenden Qualität berücksichtigt.

Diese Arbeit bildet eine Grundlage für weitere Ansätze zur Evaluation von Online-Communities und allgemeiner von Groupware. Da sich die Welt der virtuellen Gemeinschaften stetig weiterentwickelt, müssen auch die Bewertungsmethoden dieser Communities kontinuierlich weiter entwickelt werden. Für die Zukunft wäre eine Kombinationen aus subjektivem Fragebogen, physiologischen Messungen und / oder objektiven Beobachtungen wünschenswert, um ein besseres Bild der erlebten Emotionen der Anwenders zu erhalten.

Literatur

- Michael Fleck: Evaluation von hedonischen Qualitäten von Groupware. Dresden: Große Belegarbeit an der Fakultät Informatik, Technischen Universität Dresden, 2004.
- Marc Hassenzahl, Axel Platz, Michael Burmester, Katrin Lehner: Hedonistic and ergonomic quality aspects determine software's appeal. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. New York, USA: ACM Press, 2000, pp. 201–208.
- Marc Hassenzahl: The thing and I: Understanding the relationship between user and product. In: Mark A. Blythe, Kees Overbeeke, Andrew F. Monks, Peter C. Wright: Funology – From Usability to Enjoyment. Dordrecht [u.a.]: Kluwer, 2003, pp. 31–42.
- Marc Hassenzahl, Michael Burmester, Franz Koller: AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. Gerd Szwillus, Jürgen Ziegler (Hrsg.): Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung. Stuttgart: Teubner, 2003, S. 187–196.
- Michael Hatscher: Joy of use – Determinanten der Freude bei der Softwarenutzung. Osnabrück: Diplomarbeit am Fachbereich Psychologie und Gesundheitswissenschaften, Universität Osnabrück, 2000 URL: http://www.incthings.de/download/Diplom_HiRes.pdf.zip. Letzter Zugriff: 11.07.2005.
- International Standard ISO 9241 – Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Genf: ISO, 1998.
- Kerstin Michelbacher: Arten von Online Communities. Zürich: Universität Zürich. 2005. http://miotest.ifi.unizh.ch/seminare/class-011/docs/Thema_02/restricted/arten.html; Letzter Zugriff: 11.07.2005

Donald A. Norman: *Things that Make Us Smart – Defending Human Attributes in the Age of the Machine*. Reading, MA: Perseus, 1993.

Kees Overbeeke, Tom Djajadiningrat, Caroline Hummels [u.a]: *Let's make things engaging*. In: Mark A. Blythe, Kees Overbeeke, Andrew F. Monks, Peter C. Wright: *Funology – From Usability to Enjoyment*. Dordrecht [u.a.]: Kluwer, 2003, pp. 7–18.

Jenny Preece: *Online Communities – Designing Usability, Supporting Sociability*. Chichester [u.a.]: John Wiley & Sons, 2001.

Etienne Wenger, Richard McDermott, William M. Snyder: *Cultivating Communities of Practice*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2002.

C.6 Das Handlungsorganisationsmodell der virtuell-vergegenständlichten und situativ-szenisch angelegten Handlungs-Zellen

Peter Kolbe

Burg Giebichenstein Hochschule für Kunst und Design Halle

MM|VR-Conception und Designinformatik

1. Einführung

Gestaltung wird maßgeblich bestimmt durch das bildhafte Denken. Es bestimmt unsere frühkindliche Entwicklung, unser „Denken vor dem Sprechen“ [Pa03], und die Kunst. Versuche des Menschen mit Hilfe bildhafter Zeichen zu kommunizieren reichen ca. 30.000 Jahre zurück [Wh94]. Die Schriftsprache ist erst etwa 3.500 Jahre alt [Br05].

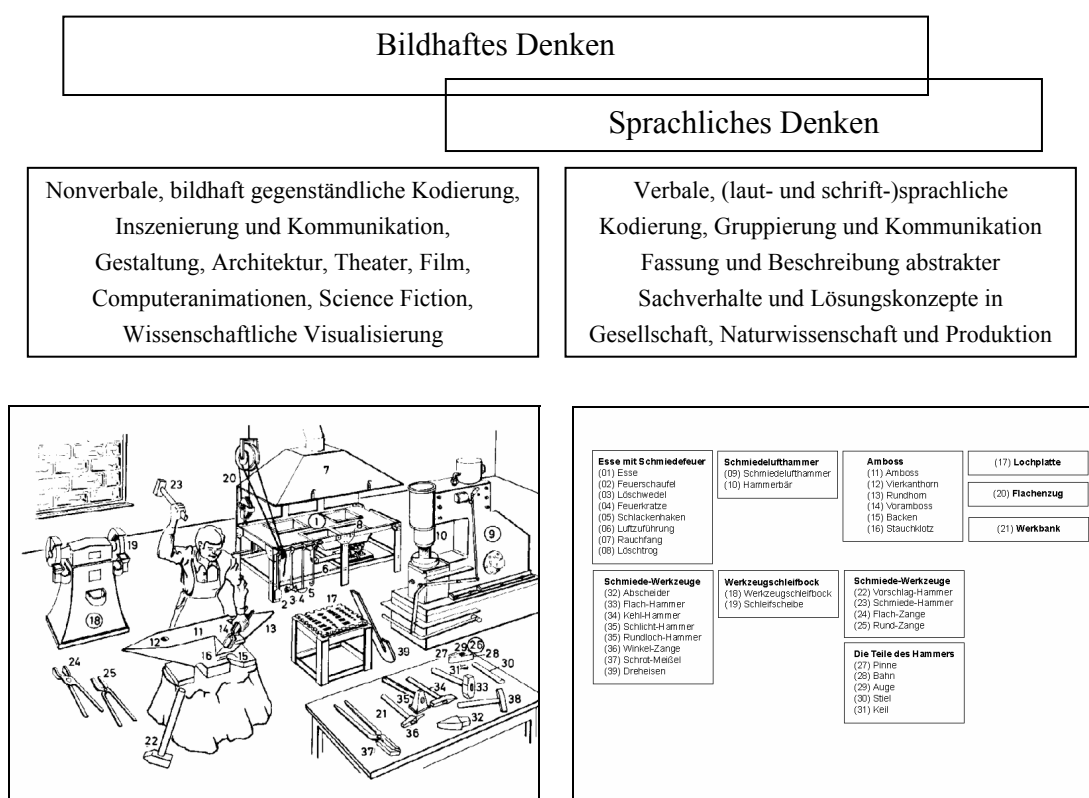


Abbildung 1: Verbale und nonverbale, bildhafte Kodierung und Inszenierung
 (Mit Genehmigung © Bibliografisches Institut. Mannheim 2000. [Du00])

Der Mensch hat mit der Sprache zwei grundlegend verschiedene Kodierungs- und Kommunikationsweisen entwickelt - mit sehr unterschiedlichen Vor- und Nachteilen: das „Zeigen“ und „Sagen“, die nonverbale, bildhafte Kommunikation und die verbale, sprachliche Kommunikation. Das Sagen, die verbale Sprache, besitzt enorme Vorteile.

"Die Sprache hat sich entwickelt und durchgesetzt, weil sie ein höchst wirksames Kommunikationsmittel ist – insbesondere für abstrakte Konzepte. ... die Sprache leistet außerdem 'kognitive Verdichtung'... aufgrund ihrer Tendenz, viele Begriffe unter einem Symbol zusammenzuziehen, vermögen die Menschen immer komplexere Begriffe einzuführen und damit ansonsten undenkbbare Abstraktionsebenen zu erreichen. Doch am Anfang gab es keine Wörter. ... (so) ist das Gehirn eines Säuglings schon emsig dabei, Begriffe zu repräsentieren und abzurufen sowie unzählige Handlungen in Gang zu bringen, lange bevor das Kleinkind sein erstes wohlgeähltes Wort auszusprechen, geschweige denn Sätze zu bilden und tatsächlich Sprache zu gebrauchen vermag."

[Da93] Doch was der große Vorteil der Sprache ist, ist zugleich ihr fundamentaler Nachteil: die *fehlende Offensichtlichkeit* (Evidenz) und die *fehlende "Kraft"* zur *Handlungsaufforderung* (Evokation) und Nachahmung – wie sie offenbar genetisch angelegt ist [Ne05]. Denn nur auf eine bildhafte Umgebung konnte sich die Evolution primär ausrichten. Wir haben mit der Sprache den Inhalt von der Form getrennt und Handlungs-Aktionen konzeptionell und softwaretechnisch "automatisiert". Mit der Reduzierung auf Namensgebung, Aktivierungs-Button und Vollautomatisierung aber entstehen zwangsläufig "Klingelschild-Interfaces" und "Lose-Blatt-Sammlungen" mit einer Flut von "Namens-Etiketten" und „Klingelknöpfen" für deren Aktivierung [Ko03]. Die Entwicklung *abstrakter* Konzepte bedingt offenbar eine *verbale* Kodierung. In der Informatik führt das zu verschiedensten Programmiersprachen. Die Folge der sprachlich dominierten Arbeitsweise von Informatikern ist unmittelbar zu spüren, sie bedingt die "Lawinenflut" von Softwarefunktionen [No89], die Gruppierung der riesigen Mengen von Funktionsnamen in *temporären* Menue-Tabellen und die umfangreichen Manuals. Die Komplexität von Problemstellungen in Gesellschaft, Forschung und industrieller Produktion nimmt rasant zu – und damit die Menge an Softwarefunktionen. Die Suche nach "Geeignetem" für die Lösung von Problemen ist hochaktuell und wird in der Informatik schwerpunktmäßig thematisiert [Hu05], [Sa05]. Die konzeptionellen Lösungsansätze basieren auf sprachlich kodierten Konzepten und favorisieren die Schaffung von *semantischen* Netzen und *darauf* arbeitender Agenten [Be01]. Aus Nutzersicht schafft das ohne Zweifel eine Menge "dienstbarer Geister", doch erfordert deren *fachübergreifende, hinreichend allgemeingültige* Nutzung wieder ein Interface für die Kommunikation mit dem Agenten - und das hat bei *verbaler* Präsentation dieselben Nachteile wie alle "Klingelschild-Interfaces": fehlende gegenständlich-szenische Handlungs-Orientierung und mangelnde Nutzungs-Führung. Doch die Menschheit hat in ihrer fortwährenden, evolutionären Anpassung an die natürliche Umgebung ein herausragendes System zur Komplexitäts-Beherrschung entwickelt - unser visuelles Wahrnehmungssystem: mit hochselektiver Ausfilterung von Merkmalen aus komplexen

Erscheinungsbildern, mit kognitiver Raum-Rekonstruktion und zugehörigen Konstanz-Leistungen sowie der Trennung von „Figur-Grund“. Und es scheint notwendig wie auch folgerichtig dieses natürliche Vermögen zur visuellen Komplexitätsbeherrschung zu nutzen und auszuschöpfen. Hierfür müssen *an* die abstrahierten Inhalte, Problemstellungen und konzeptionellen Lösungsansätze wieder Mehr-Information "angebunden" werden, von der Qualität wie sie die natürliche Umwelt zur Verfügung stellt^{*)} und das bedeutet ein hinreichend differenzierbares Potential von Erscheinungsformen sowie *an* Inhalt *und* Form angepasste Handlungs-Situationen, die die Ausführung von Handlungs-Aktionen lenken. Für den Aufbau virtueller Handlungsräume sind gegenwärtige Hochleistungs-Grafiksysteme dafür bestens ausgerüstet. Was fehlt ist ein geeignetes Entwicklungswerkzeug, eine neue Klasse von Autoren-Paketen, die eine virtuelle Bindung von Inhalt *an* Form *und an* Aktion realisieren. Das Ziel ist die Einbettung komplexer Problemstellungen und deren Lösungsorganisation in virtuellen Handlungsräumen mit einer bildhaften, v.a. gegenständlich-szenisch kodierten Handlungsumgebung - unter direkter Ausschöpfung der evolutionär erworbenen, visuellen Komplexitätsbeherrschung und einer darauf aufbauenden qualitativen Verbesserung von Handlungs-*Orientierung* und Nutzungs-*Führung*. Die Vision ist die sukzessive und adaptive Genese eines virtuellen Experimentallabors für "Probearbeitungen" und wissenschaftlich visionäre Experimente für die Probleme in Gesellschaft, Forschung und industrieller Produktion.^{**)}

2. Übersicht über die Grundkonzepte des Genese-Verfahren

Es galt folglich einen Modellansatz sowie Lösungskonzepte zu finden, die zu Folgendem in der Lage sind:

- *erstens* zum Aufbau eines *parzellierten*, den jeweiligen Bedeutungs- und Wirkungsbereich von Handlungen abgrenzenden Distributionsraums - in sukzessiver Adaption an die sprachlich konzipierten, vorstrukturierten Inhalte und Lösungsansätze,
- *zweitens* zur „Anbindung“ einer adaptiven Gestaltgebung mit bildhaften, v.a. gegenständlich-szenisch kodierten Erscheinungsbildern - in Differenzierung von "Außen" und "Innen", von Produkt- und Innenraum-Gestaltung,
- *drittens* zum Anlegen von differenzierten Handlungs-Situationen, die unterschiedliche Aspekte (Bedeutungsebenen) aufgreifen und die Ausführung von

^{*)} D.h. die Anreicherung der Informationen mit *visuellen Ballaststoffen* für die optimale "Verdauung" durch unser visuelles System (Metaphorik aus einer Projektbesprechung, Anm. Kolbe)

^{**)} Hierfür gibt es ermutigende Beispiele wie etwa die beeindruckenden Szenarien zur Visualisierungen der Relativitätstheorie [Kr05] oder die wundervollen, virtuellen Reisen in [www.nanoreisen.de].

Handlungs-Aktionen steuern - beginnend bei den universellen Grundformen, dem Begehen von Räumen und dem Besehen und Ergreifen von Dingen *und*

- *viertens zur* Integration handelnder Personen direkt in das virtuelle Handlungs-Szenarium.

Das Handlungsmodell ist eine design- und handlungstheoretisch orientierte Fortführung des "Bindungsmodells virtueller Gegenständlichkeit" [Ko95]. Auf der Ebene von *fachübergreifenden, hinreichend allgemeingültigen Benutzungs-Oberflächen* zielen die Grundkonzepte des vorgestellten Handlungsorganisationsmodells der virtuell-vergegenständlichten und situativ-szenisch angelegten Handlungs-Zellen (*V2S2-HZ-Modells*) auf ein Generierungs- und Inszenierungsverfahren für die schrittweise und adaptive Schaffung virtueller Handlungsräume. Die Genese des virtuellen Distributions- und Handlungsraums ist durch einzelne Generierungs-Phasen bestimmt, in denen unterschiedliche Modell-Konzepte zu Anwendung gelangen:

Die Generierung einer parzellierten Form-Anlage aus Handlungs-Zellen: Zur Anwendung kommt das *Konzept der virtuellen Handlungs-Zellen* mit Körper-Raum-Charakter bei potentiell wechselnder Erscheinungsform von außen und innen sowie das *Deflations-Inflations-Konzept*, das den Aufbau und die sukzessive Erweiterung der angelegten *Form-Anlage* ermöglicht. Die Einbettung vorstrukturierter Problemstellungen folgt v.a. dem Prinzip "form follows function" wie sie für jede *ikonisch-indexikalisch orientierte* Zeichen- und Gestaltgebung gültig ist (Kap 3).

Die virtuelle Vergegenständlichung und Inszenierung: Der Prozess der sukzessiven bildhaften Kodierung, Form- und Gestaltgebung eines Problem-Gegenstands erfasst den dualen Körper-Raum-Charakter der Handlungs-Zellen, d.h. die Gestaltgebung von inneren und äußeren Zellwänden sowie den Form-Charakter der Verteilung und Anordnung von Handlungs-Zellen. Diese Phase orientiert auf Zusammenarbeit mit dem Gestalter. Die Gestaltgebung der äußeren Zellwand bestimmt das Erscheinungsbild des Zell-Körpers von außen ("virtuelle Vergegenständlichung") und die (differenzierte) Gestaltgebung der inneren Zellwand das Erscheinungsbild des Zell-Innenraums (Kap. 4).

Die virtuelle Vergegenständlichung von Handlungs-Aktionen und das Anlegen von Handlungs-Situationen: Diese beiden grundlegenden Konzepte dienen sowohl der bildhaften Kodierung und sinnlichen Fassbarkeit von angelegten Aktionen – etwa in der Art von Werkzeugen und Hilfsmitteln – als auch der geometrisch-konstruktiven Festlegung von Handlungsmöglichkeiten und -beschränkungen. Mit Hilfe des Anlegens von Handlungs-Situationen lassen sich die verschiedenen Zustände der virtuellen Umgebung und des Handlungsakteurs erfassen und für eine Handlungs-Führung nutzen. Das hierfür erforderliche Interface wird mittels des Konzepts der interface-orientierten

Zerlegung von Behandlungshilfen in Handlungs-Initiatoren und –Rümpfe realisiert. Die Umsetzung erfolgt zunächst für eine Gruppe von universellen Grundhandlungen: das Besichtigen / Besehen und Begehen, das kombinierte Anzeigen (angelegter H-Zellen), Ergreifen, Bewegen und Transportieren sowie das Kommunizieren.

Das Anlegen einer Personal-Zelle als Interface zwischen virtuellem Handlungsraum und realem Handlungsakteur: Die *Personal-Zellen* fungieren als virtuelle Interfaces zwischen realen Handlungsakteuren und virtuellem Handlungsraum. Wie die Zügel in den Händen eines Kutschers werden in ihrem Zell-Innenraum alle relevanten Handlungs-Initiatoren zusammengeführt, um hierüber Handlungen zu *initiiieren* und auszuführen (Kap. 6)

Die Organisation komplexerer Problem-Behandlungen im virtuellen Handlungsraum: Durch Aufbau von Handlungs-Kaskaden über eine Vielzahl von interzellulären Sprung-Navigationen, zellenspezifischen "Innen-Außen-Wechseln" und zellinternen Situationswechseln lassen sich effiziente Führungen durch den virtuellen Handlungsraum organisieren. Durch die Einführung weiterer, differenzierter Klassen von Handlungs-Zellen für Navigation, Manipulation und Kommunikation lassen sich komplexe interzelluläre Transportsysteme aufbauen, Zell-Manipulationen anlegen sowie Formen der Kommunikation realisieren unter virtuell organisierter Teilnahme einer Vielzahl von Personen (Personal-Zellen).

3. Die Generierung eines Trägergebildes aus Handlungs-Zellen als Form-Anlage

Die Genese des virtuellen Handlungsraums beginnt mit dem Anlegen eines primären Distributionsraums, einer *Form-Anlage* von verteilt angelegten Handlungs-Zellen, die anschaulich etwa einem "virtuellen Zellenschaum" entspricht^{*)}. In der Zusammenarbeit mit Fachleuten der jeweiligen Problemstellung (Zahnarzt, Automobilbauer, ...) bestimmt diese Phase wesentlich die Arbeit des "VR-Conceptioners" (s. Kap.8). Innerhalb dieser ersten Phase des Generierungs- und Inszenierungsverfahrens kommen zwei Grundkonzepte zur Anwendung: das *Deflations-Inflations-Konzept* und das *Konzept der virtuellen Handlungs-Zellen*. Diese beiden Konzepte dienen der Generierung eines geometrisch-konstruktiven Grundgerüsts - der Form-Anlage - des virtuellen Handlungsraums. Die Form-Anlage wird geprägt durch die Vorauswahl bestimmter Klassen von Distributoren als auch durch die Auswahl bestimmter Zellen-

^{*)} Die sprachliche Nutzung von Metaphern ist für die Genese bildhafter Räume sehr vorteilhaft, da sie bereits Assoziationen für die Gestaltgebung vorbereitet. "Die Metapher ... kommt in allen Sprachen vor und übersetzt im allgemeinen etwas ins Anschauliche" (s. z.B. [Ei95], S. 734ff)

Klassen mit unterschiedlichen Grundformen der Doppel-Zellwand: kubisch, zylindrisch sphärisch, konstruktive Formgebung.

Das Inflations-Deflations-Konzept umfasst das Anlegen und die sukzessive Erweiterung eines geometrisch-konstruktiven Grundgerüsts. Dieses Trägergebilde soll sich:

- *erstens* an die hierarchische Vorstrukturierung von konzeptionell ausgearbeiteten Inhaltsverzeichnissen anlehnen,
- *zweitens* den Verteilungs- und Formcharakter der anvisierten Inszenierung aufgreifen und
- *drittens* die angelegten Handlungs-Zellen, d.h. die einzubettenden Sub-Zellen ("Kinderzellen") tragen.

Die Erweiterung nach außen (Deflation) erfasst das Einbetten einer Form-Anlage in eine neugenerierte, übergeordnete H-Zelle, die Verfeinerung nach innen (Inflation) erfasst die Einbettung von untergeordneten H-Zellen. Ein derartiges sukzessives Zusammenfassen nach außen und verfeinerndes Vermehren nach innen soll als Deflations-Inflations-Konzept bezeichnet werden - in *Anlehnung* an die Penrose-Parkettierungen und die Erzeugung von quasikristallinen Strukturen, die gleichfalls nach einem derartigen Konzept generiert werden und trotz gleichartiger Grundbausteine *aperiodische* Verteilungs-Strukturen und Anordnungen erzeugen [Ba02].

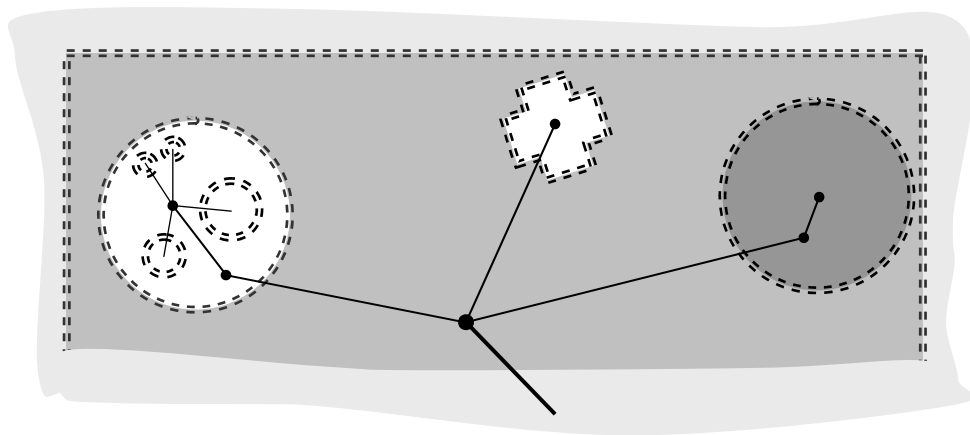


Abbildung 2: Die Form-Anlage der Zellen-Verteilung, das Gerüst des virtuellen Handlungsraums. Angelegt sind zwei zellenspezifische *Distributoren* in der Referenz-Zelle und im Zell-Innenraum einer eingebetteten H-Zelle.

Der zellenspezifische Verteiler, der in jeder Handlungszelle angelegt ist, wird als *Distributor* bezeichnet. Er prägt die (spätere) Gestaltgebung durch den Form-Charakter der Verteilung und Anordnung sowie die Anzahl (Dichte) seiner Untergliederung. Neben der differenzierten Gestaltung der Doppel-Zellwand (s. unten), bestimmt der

Distributor wesentlich das Erscheinungsbild der angelegten Inszenierung: die *ebenflächige* Anordnung von Möbeln in einem Zimmer, von Gegenständen auf einem Tisch, die *elliptische* Verteilung von Planeten im Planetensystem, die *reguläre, flächige* oder *räumliche* Anordnung von Stuhlreihen, Tapetenmustern oder Molekülen in ihren "Gittern", die *integrative* Anordnung der Bauelemente in einem Motorblock oder der Organe im menschlichen Körper, die *fraktale* Verteilung der Blätter in der Baumkrone oder der Gefäße in einer Niere [Se00], die *sphärische* Verteilung der Kontinentalplatten auf der Erdoberfläche. Die erlebbare Dichte wird bestimmt durch das Verhältnis von Zell-Innenraum und Anzahl der eingebetteten H-Zellen in Relation zu deren Größe: hohe Dichte bei integrierten Systemen (Motorblock), geringe Dichte bei weit ausgedehnten Systemen (Planetensystem^{*)}).

Das Konzept der virtuellen Handlungs-Zellen (H-Zellen) wird bestimmt durch den Körper-Raum-Charakter aller H-Zellen sowie durch die Existenz einer Doppel-Zellwand als geometrisch-konstruktives Trägergebilde. Durch die Formgebung der äußeren Zellwand wird die H-Zelle von außen als *Zell-Körper* erlebbar und durch diejenige im Inneren als *Zell-Innenraum*. Durch die generelle Einbettung von Zell-Körpern ("Figur-Ensemble") in Zell-Innenräume ("Hinter-Grund") wird bereits auf *konzeptioneller* Ebene eine *primäre* Figur-Grund-Trennung verwirklicht. Die innere und die äußere Zellwand kann aus mehreren Schichten aufgebaut werden. Über diese Mehrschichtigkeit lässt sich durch ein „Hintergrund-Mapping“ situativ unrelevanter Figuren eine *sekundäre* Figur-Grund-Trennung realisieren. Die handlungsrelevanten Eigenschaften der Doppel-Zellwand werden primär durch die universellen Grundhandlungen (s. Kap. 5) bestimmt, denen jede H-Zelle unterworfen werden kann: *durchgängig* / *undurchgängig*, *durchsichtig* / *undurchsichtig*, *greifbar* / *ungreifbar*, *beweglich* / *unbeweglich*, *transportierbar* / *untransportierbar*. Alle konzeptionell angelegten Handlungs-Zellen sollten *anzeigbar* sein, in Abhängigkeit von der konkreten Besichtigung-Situation aber nicht generell *angezeigt* werden. „Offene“ Handlungs-Zellen mit *durchgängigen* / *durchsichtigen* Zellwänden können dadurch *angezeigt* und *ergriffen* und *über Transport* in einen völlig anderen Handlungs-Kontext (Zell-Innenraum) gesetzt werden. Die Differenzierung zwischen *transportierbar* und *beweglich* erfolgt, um *interzelluläre, sprungartige Navigationen und Transporte* von den *Bewegungen* (Verschiebungen, Drehungen) um einen festen Referenzpunkt (im Zell-Innenraum) zu unterscheiden. Kombinationen von Zellwand-Eigenschaften bestimmen dann Grundklassen von H-Zellen: "Türen" (undurchsichtig, durchgängig), "Glaswände" (undurchgängig, durchsichtig), "klassische Wände" (undurchgängig,

^{*)} Skaliert man z.B. die Sonne auf den Durchmesser von einem Meter, dann ist die Größe des äußersten Planeten Pluto 2 Millimeter aber deren Entfernung 4 Kilometer!

undurchsichtig). Für *durchgängige* oder *durchsichtige* Zellwand-Bereiche kann die Zellwand selber durch einen spezifischen Distributor aufgebaut und parzellierte werden.

4. Die virtuelle Vergegenständlichung und bildhafte Inszenierung

Die zweite Phase des Inszenierungsverfahrens eines inhaltlich bestimmten virtuellen Handlungsraums ist geprägt durch die Gestalt- und primären Formgebung, durch die virtuelle "Anbindung" und Zuordnung von Form *an* Inhalt. Gestaltgebung muss primär drei Grundfunktionen erfüllen: *erstens* die Erzeugung eines sinnbildlich und formal-ästhetisch wirksamen Wahrnehmungsgebildes zur Steigerung der Aufmerksamkeit und als Mittel zum Setzen *markanter* Orientierungsmarken, *zweitens* die Erzeugung einer semiotisch wirksamen Zeichenbildung zur bildlichen, v.a. gegenständlich-szenischen Kodierung unterschiedlicher Bedeutungsebenen und Funktionen sowie *drittens* die Erzeugung eines instrumentell *nutzbaren* Werkzeugs für einen effizienten Gebrauch bei optimaler Nutzungs-Führung.

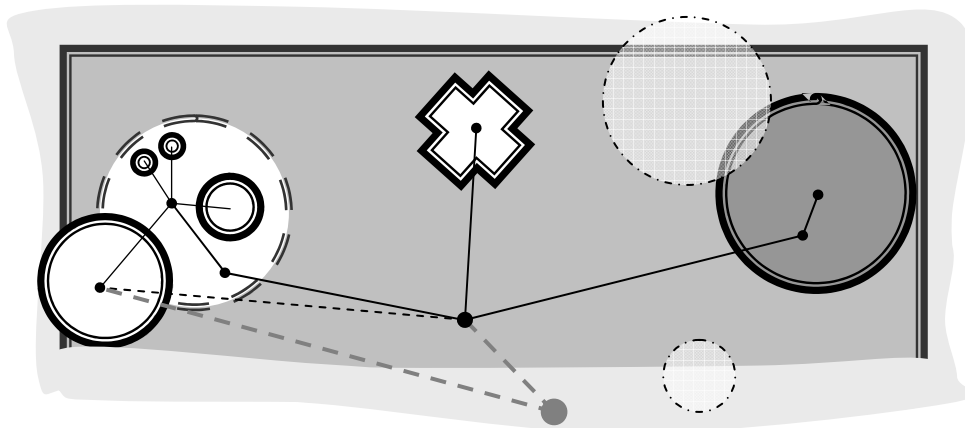


Abbildung 3: Die Gestaltgebung für die Doppel-Zellwände, die Anordnung der eingebetteten Zell-Körper im Zell-Innenraum einer H-Zelle und das Anlegen von Durchgängen und Durchsichten in den Zellwänden. Non hierarchische Strukturen entstehen durch H-Zellen in mehreren Hierarchieebenen (links unten)

Die Gestaltgebung von Handlungs-Zellen erfasst die inneren und äußeren Zellwände und damit den Wechsel des Erscheinungsbildes beim "Durchgang" von innen nach außen, d.h. das differenzierte Erleben der H-Zelle als Körper von außen und als Raum von innen. Die Bezeichnung "virtuelle Vergegenständlichung" bezieht sich auf die Gestaltgebung des Zell-Körpers und orientiert sich an "vertrauten" Formen des „gegenständlichen Handelns“. Auf die Bedeutung des Distributors für die Form- und Gestaltgebung wurde bereits eingegangen (Kap.2). Die Gestaltgebung zielt auf eine aussagekräftige, bildhafte Zeichengebung (s. oben). Die grundlegenden Zeichenklassen unterscheiden sich durch die Art der Zuordnung von Bedeutung und Form. Für bildhafte

Zeichen-Symbole (und Schriftsprache) regelt diese Zuordnung eine soziokulturell geprägte *Konvention*. Bei ikonisch-indexikalischen Zeichen folgen dem gegenüber Form-Gliederungen *grundsätzlich* den Gliederungen in der Bedeutung. Der Übergang zu symbolischen Zeichen ist gleitend und *nicht* eindeutig. Sollen strukturierte Inhalte und Problemstellungen in den virtuellen Bild- und Handlungsraum "konvertiert" werden, so ist die Gestaltgebung *primär* mit Hilfe ikonisch-indexikalischer Zeichen zu verwirklichen – unter Ausschöpfung der "phänomenalen Klaviatur" von Texturen, Farben und Formen sowie von Raum, Licht und Schatten. Das bestimmt das *primäre* Ausdruckspotential der Bild- und Produktsprache im soziokulturell geprägten Handlungsraum. Von "unten" kommend (bottom up) ist die Gestaltgebung häufig durch zahlreiche Bilder, plastische Modelle, Videoclips, etc. untersetzt. Was fehlt ist vor allem ein integrierendes Handlungs-Szenarium, das die Einzel-Komponenten "in-Szene-setzt", d.h. *primär* ein optimaler Besichtigungsraum mit effizienter Führung der Begehung. Ein derartiges Defizit wurde deutlich bei einigen der exzellenten Projekte in der Endrunde der Teilnehmer zum MEDIDA-PRIX 2004. Eine virtuelle Exkursion bei Winter wie Sommer mit einem Haupt-Menue [Ba04]. Warum kein virtueller "botanischer Garten"? "FlyMove", ein Entwicklungs-Szenarium zur *Drosophila* als riesige Sammlung von Bildern und Videoclips [Kl04]. Warum kein "Virtuelles Terrarium"?

Eine interessante (automatisierbare) Möglichkeit für die Gestaltgebung besteht dabei in der direkten Nutzung prägnanter Körperformen als äußere Erscheinungsform für die virtuellen Handlungsräume selber – also die Radio-Hülle für die Radio-Werkstatt selber [An04].

In den Naturwissenschaften dient die "Visualisierung" zur Gestaltgebung. Dabei wird v.a. im medizinischen Bereich intensiv Gebrauch gemacht von *bildgebenden Verfahren* wie der Computertomographie oder der PET-Methode zum Nachweis neuronaler Aktivitäten. Derartige Übersichten machen Zusammenhänge "offensichtlich" und Diagnosen über den Zustand eines "Problem-Gegenstands" häufig erst möglich.

Bildhaft-szenisch kodierte Nachbarschafts-Beziehungen lassen sich auf der Basis des Handlungs-Zellen-Modells einfach realisieren. Etwa vergleichbar mit dem Aufkleben von Außen-Darstellungen auf Fensterscheiben ist das "Kontext-Mapping" von nächsten und übernächsten Zell-Nachbarschaften. Für durchsichtige Zellwand-Bereiche werden dabei mittels eines Rendering-Verfahrens "Schnappschüsse" der Umgebung auf die Zell-Innenwände "gemappt". Trotz *separater* H-Zellen lässt sich damit ein *scheinbares Wahrnehmungs-Kontinuum* zu benachbarten H-Zellen aufbauen. Das führt zum bildhaft-szenisch kodierten "Link" zu anderen "Welten" (H-Zellen) - entweder in schrittweiser "Überblendung" oder als direkter "Hartschnitt".

Bedeutungswechsel in der Gliederung von Problemfeldern oder Lösungskonzeptionen lassen sich im Rahmen des V2S2-HZ-Modells damit über folgende Grundmöglichkeiten bildhaft kodieren und kommunizieren (präsentieren): den Wechsel von Innen und Außen in Verbindung mit einem Erlebniswechsel von Zell-Raum und Zell-Körper, den Wechsel zwischen unterschiedlichen Zell-Körpern innerhalb eines Zell-Raums, den Kontext-Wechsel von Zell-Innenräumen sowie durch Wechsel von unterschiedlichen Handlungs-Situation in einer Zelle. Mehrfach-Kodierungen unterschiedlicher Bedeutungs-Ebenen zu einem Problem-Gegenstand sind durch Austausch des Zell-Innenraums einer H-Zelle (bei gleicher Außen-Erscheinung) einfach realisierbar.

5. Die virtuelle Vergegenständlichung von Handlungs-Aktionen und das Anlegen von Handlungs-Situationen

Die dritte Phase des Inszenierungsverfahrens erfolgt schrittweise in drei Subphasen, die auf folgende Konzepte zurückgreifen: die *virtuelle Vergegenständlichung von Handlungs-Aktionen*, die *interface-orientierte Zerlegung* von Behandlungs-Werkzeugen und das *Anlegen von (Be)Handlungs-Situationen* unter Nutzung des Interfaces.

Die virtuelle Vergegenständlichung von Handlungs-Aktionen dient zunächst der bildhaften Kodierung von angelegten Aktionen – etwa in der Art von Werkzeugen oder Hilfsmitteln. Dieses Vorgehen ist insofern konsequent, da potentiell jede H-Zelle als Gegenstand oder Werkzeug fungieren kann und erst die jeweilige Handlungs-Situation die konkreten Bedeutungen festlegt^{*)}. Die Gestaltgebung erfasst zunächst die *universellen* Grundformen des Handelns: die Geh- und Sehhilfe, die Anzeige, Greif-, Bewegungs- und Transporthilfe und schließlich die Kommunikationshilfe. Lösungsansätze für die primäre, geometrisch-konstruktive Formgebung lassen sich aus dem ikonischen Potential natürlicher "Handlungs-Zellen" ableiten. Hier kann nur kurz auf die Gestaltfindung der Geh- und Sehhilfe eingegangen werden. Die virtuelle Gehhilfe soll beliebige Bewegungen im virtuellen Raum ausführen können und stets ein „Gefühl“ für "Unten“ vermitteln („virtuelle Schwerkraft“). Natürliche Vorbilder sind z.B. Automobil+Autobahn, Lokomotive+Schiene, Helikopter+Luftraum+Landebahn. Die virtuelle Sehhilfe soll der optimalen Besichtigung von Handlungs-Zellen in der Dualität von Zell-Körper und Zell-Raum dienen. Derartige Besichtigungsweisen können auf Techniken der Kameraführung zurückgreifen: das betrifft *Kamerafahrten* um einen anvisierten Zell-Körper (fixierter Zielpunkt), *Kameraschwenks* im Zell-Innenraum von einem festen Standpunkt aus (fixierter Augpunkt) sowie *Zoomfahrten* [Da00]. Kamera-

^{*)} So kann man zunächst (Situation A) mit einem Taschenmesser einen Zahnstocher spitzen und dann mit diesem die Ritze in der Messerschneide säubern (Situation B mit Tausch von Gegenstand und Werkzeug).

Fahrten und -Schwenks stehen damit in enger Beziehung zur konzipierten Gehhilfe. Als Vorbild kann ein Fernrohr dienen oder die *Viewbox* virtueller Kameras.

Die interface-orientierte Zerlegung von Behandlungs-Werkzeugen zielt auf eine geometrisch-konstruktive Trennung in einen Behandlungs-Initiator (in der Personal-Zelle) und einen Behandlungs-Rumpf (an / in der Handlungs-Umgebung). Dieses Konzept greift auf tradiertes Designerwissen zur Gestaltung technischer Produkte [Se92] und Benutzungs-Oberflächen zurück ([Bo91]. Die Beispiele für die genannten, realen Bewegungshilfen sind zugleich Beispiele für „zerlegte Werkzeuge“ mit charakteristischem Interface. Der Bewegungs-Initiator ist das Automobil, der Helikopter, der Bewegungs-Rumpf, die Autobahn oder die Flugroute oder die Rollbahn. Zur Realisierung der universellen Grundhandlungen erhält folglich jede H-Zelle angepasste Standard-Behandlungs-Rümpfe zugeordnet.

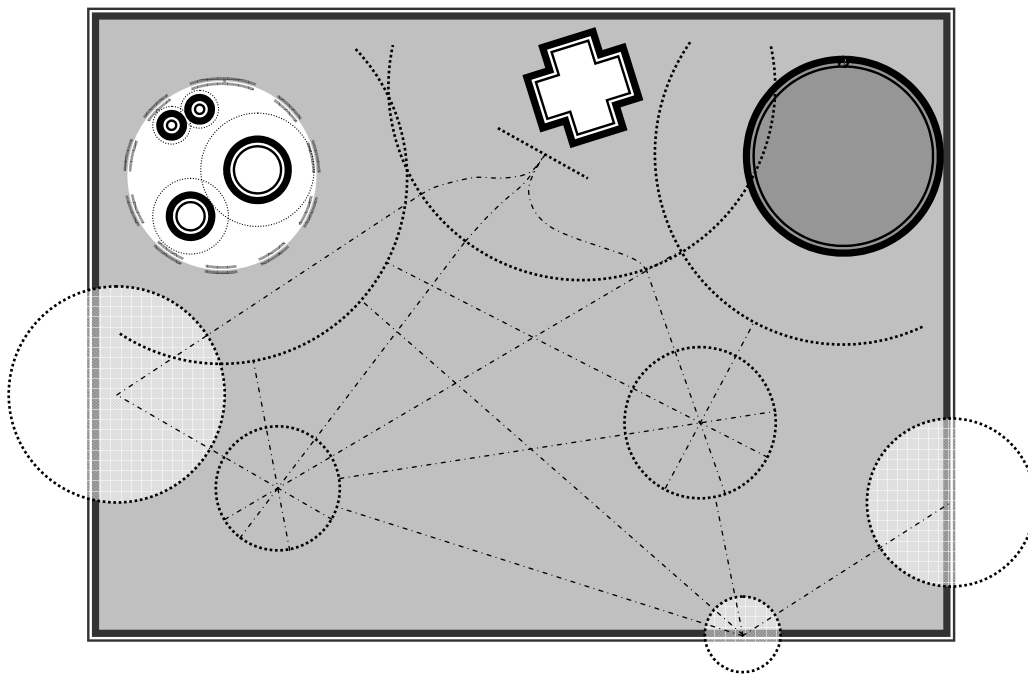


Abbildung 4: Angelegte Handlungs-Situationen - virtuell vergegenständlicht durch Übersichts- und Umsichtssphären mit navigativem Anspruchspotential - für das optimale Besehen und das effiziente Begehen des Handlungsraums

Das Anlegen von Handlungs-Situationen dient der Zustandserfassung aller handlungsrelevanten Komponenten (Handlungs-Akteur, beteiligte Handlungs-Zellen) sowie dem "Aufspannen" von Behandlungs-Beziehung zwischen den angelegten Initiatoren (der Personal-Zelle) und den zugehörigen Behandlungs-Rümpfen an den einzelnen Handlungs-Zellen mit Hilfe eines virtuellen "mehradrigen Interface-Kabels". Über dieses Interface mit Fernwirkung erfolgt die situativ angepasste Ausführung unterschiedlichster Handlungs-Aktionen. So wie etwa ein Helikopter erst durch einen

Luftkorridor geführt wird und dann durch die konkrete Lage der Landebahn, so sollte auch die Personal-Zelle im interzellulären Navigationsraum geführt werden. Das Initiator-Rumpf-Interface erlaubt eine flexible Anpassung des jeweiligen Zustands des Handlungs-Akteurs an die wechselnden, situativ angelegten Bedingungen "vor Ort". Für die interzellulären Sprung-Navigationen lässt sich hierüber eine differenzierte Start-, Flug- und Lande-Phase realisieren. Standard-Situationen werden prinzipiell an jeder Zelle für jede der Grundhandlungen angelegt. Für die Geh- und Sehhilfe führt das zu „Übersichtssphären“ mit Kamerafahrten (vergleichbar mit den Bewegungen um eine Litfasssäule) sowie zu unterschiedlichen "Umsichtspunkten" zum „Umsehen“ im Zell-Innenraum.

6. Die Personalzelle – der virtuelle Raumanzug als Interface zwischen realem Handlungsakteur und virtuellem Handlungsraum

Die vierte Phase der Genes des virtuellen Handlungsraums erfasst die Integration der Personal-Zelle. Sie ist der virtuelle Raumanzug, das Interface zwischen realem Handlungs-Akteur und virtuellem Handlungsraum. Wie die Zügel in den Händen eines Kutschers werden in der Personal-Zelle alle Handlungs-Initiatoren zusammengeführt.

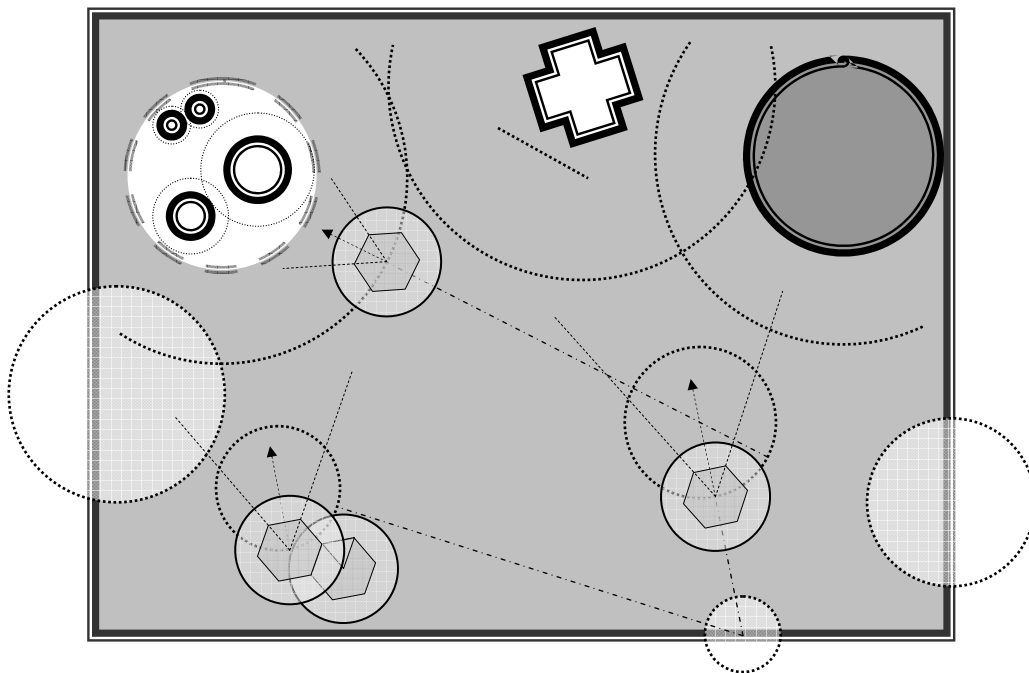


Abbildung 5: Integration von Personal-Zellen. Die Begehung und Besichtigung erfolgt durch Sprung-Navigationen zwischen den verschiedenen Navigations- und Übersichtssphären von H-Zellen, Durchgängen, Durchsichten und zentralen Umsichtspunkten. Innen-Außen-Wechsel sorgen für Wechsel im Erscheinungsbild.

Das betrifft zunächst die Initiatoren für die universellen Grundhandlungen, der Geh- und Sehhilfe, der kombinierten Anzeige-, Greif- und Transporthilfe sowie die (zwei) Initiator-Rumpf-Paare der Kommunikationshilfe. Als H-Zelle besitzt auch die Personal-Zelle einen Körper-Raum-Charakter, d.h. eine äußere Erscheinung, die sich von der Innenraum-Gestaltung mit den Initiatoren unterscheidet. Die Sichtweise aus dem Innenraum entspricht der einer "subjektiven Kamera" wie sie vom Film her bekannt ist, die Außen-Erscheinung den Zell-Körper spielt innerhalb der Kommunikation beim wechselseitigen Wahrnehmen der Personal-Zellen eine Rolle.

Auf die Gesamtheit der einzelnen Grundhandlungen kann nicht eingegangen werden, stellvertretend sollen die *Kommunikation* und das *Besichtigen* betrachtet werden.

Kommunikation beginnt mit Besuchen und Empfangen. Da Kommunikation stets wechselseitig erfolgt, besitzt jede Personal-Zelle ein "Initiator-Rumpf-Paar" als Kommunikations-Hilfe. Es wird differenziert zwischen dem *körperlichen* Empfangen und Besuchen (der Personal-Zellen) und dem *visuellen* Empfangen und Senden, d.h. der wechselseitigen Übertragung eines Video-Audio-Streams in Brustbildgröße.

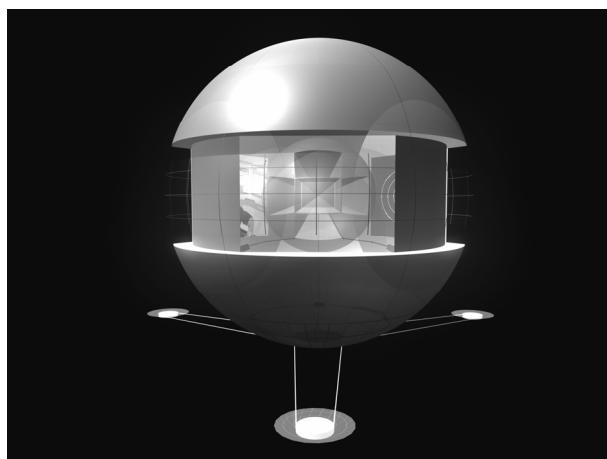


Abbildung 6: Gegenwärtiger VR-Prototyp der Personal-Zelle Die äußere Gestaltung des Zell-Körpers könnte *vollkommen durchsichtig* sein, ohne dass die Gestaltung des Zell-Innenraums mit den Behandlungs-Initiatoren davon betroffen wäre. [3D-Modelling: St. Rabenstein, VR-Conception (Autor)]

Besichtigen erfolgt unter Anwendung des *Konzepts der dualen Sichtweise*. Hierüber läßt sich die Art des Besichtigens differenzieren und unterschiedlich nutzen:

Im *Nahfeld-Modus* sieht man das gesamte Umfeld und realisiert Interaktionen mit der virtuellen Umgebung, d.h. v.a. Sprung-Navigationen zu Nachbar-Zellen.

Im *Cockpit-Modus* wird - bei festem Stand - ein „Umschauen“ (Kameraschwenk) im Zell-Inneraum verwirklicht. Dieses Umschauen kann man sich vorstellen, indem man eine Brille mit beiden Händen festhält, den Kopf *nach hinten* versetzt, und dann die

Brille vor dem Gesicht bewegt. Das Sichtfeld wird dann quasi von der Brille geführt. Der Cockpit-Modus korrespondiert mit Techniken der "geführten Kamera" [Da00]. Als virtuelle Sehhilfe fungiert eine "Fenster-Kreuzbrille", deren zentrales Fenster den Seh-Initiator fixiert (s. Abb. 6). Im Cockpit-Modus übernimmt das „Fenster-Kreuz“ der Brille die Steuerung des Sichtfelds.

7. Die Organisation komplexerer Behandlungen im virtuellen Raum

Was sind die Vorzüge des vorliegenden Handlungsraums, welche Handlungen kann man in ihm realisieren? Wir können verbal oder non verbal kodierte Inhalte, die in H-Zellen eingebettet sind, situativ „richtig“ anschauen und können hocheffizient durch Sprung von Zelle zu Zelle Bedeutungsebenen wechseln, wir können uns durch Wechsel von außen nach innen „Übersichten“ verschaffen über zellulär zusammengefasste Bereiche und „Einsichten“ in detaillierte Inhalts-Darstellungen. Wir können ganze Inhaltsbereiche durch ihre Parzellierung anzeigen und ergreifen und in andere Zusammenhänge (Zellen) setzen. Wir können Zellbereiche vergrößern oder verkleinern und damit Zellen von enormer Größe als kleine Zell-Modelle verfügbar machen. Und wir können die Dichte ändern, z.B. unser Planetensystem verdichten oder die Teile eines Motorblocks durch virtuelle Explosion entlang der Distributor-Arme „verdünnen“. Komplexere Behandlungen beginnen mit komplexeren Führungen von Besichtigungen und Begehungen in parzellierten Handlungsräumen. Durch die Verknüpfung einzeln angelegter Situationen zu "Hypersituationen" und durch das Ausführen von Handlungskaskaden über eine Vielzahl von interzellulären Sprung-Navigationen, zellulären "Innen-Außen-Wechseln und zellinternen Situationswechseln, lassen sich vollautomatische Führungen durch komplexe Systeme parzellierter Handlungs-Szenarium verwirklichen. Über das Interface der Personal-Zelle können die Führungen jederzeit unterbrochen werden ("Pause") und nach individuellem Verweilen "vor Ort" wieder fortgesetzt werden ("Play"). Auch eine geführte Sichtfeld-Steuerung bei festem Standpunkt etwa entlang spezifischer Details eines Bildes ist einfach zu integrieren.

Das alles sind Behandlungen, wie sie auch im Rahmen realisierter VR-Prototypen bereits möglich waren: *Vorführungen* von Operationen im Bereich der stomatologischen Implantologie (VR-Projekt *IMPLANTORIUM*, [Ko98]), *Filterungen und Bestellung* von Auto-Einzelteilen im "Virtuellen Teilecenter" (VR-Projekt *VRTC*, siehe z.B. [Da97]) oder *Durchführung von Vorlesungen* in virtuellen Hörsälen (VR-Projekt *EDUTORIUM* [Ko04]). Bei der Realisierung wurden wertvolle Erfahrungen zu effizienten Szenenwechseln und sprungartigen Navigationen gesammelt. Doch die genannten Beispiele sind Einzelprojekte, ihre Fertigstellung bedeutet in der Regel auch das Ende der Entwicklung. Es war eine wesentliche Motivation für die Entwicklung des *Zellen-*

Konzepts, die Vielzahl realisierter VR-Prototypen aus der Projekt-Ausbildung im Studienverbund *Multimedia|VirtualReality-Produktion* und speziell im Master-Studiengang *MM|VR-Conception*, die Vielzahl von Gestalt- und Interaktions-Modellen "zellulär" zu "kapseln", szenisch zu integrieren und allgemeine verfügbar zu machen. Über das H-Zellen-Modell kann übersichtliche Präsentation realisiert werden, als auch eine effiziente Wiederverwendbarkeit in wechselnden Handlungskontexten.

Durch die Einführung weiterer, differenzierter Zellen-Klassen für Navigationen, Manipulationen und Kommunikationen lassen sich komplexe, interzelluläre Transport-Systeme aufbauen, unterschiedliche Klassen von Zell-Manipulations-Zellen anlegen sowie Kommunikationsformen realisieren unter virtueller Teilnahme einer Vielzahl von Personen (Personal-Zellen). Hierbei können differenzierte Verkörperungen die Gestaltung des Zell-Körpers der Personal-Zelle bestimmen. Wie bei einer schrittweisen Annäherung kann das von einzelnen, markanten Punktmengen bis zu realitätsanalogen Darstellungen (z.B. unter Nutzung von Mehr-Kamera-Techniken [La01]) reichen.

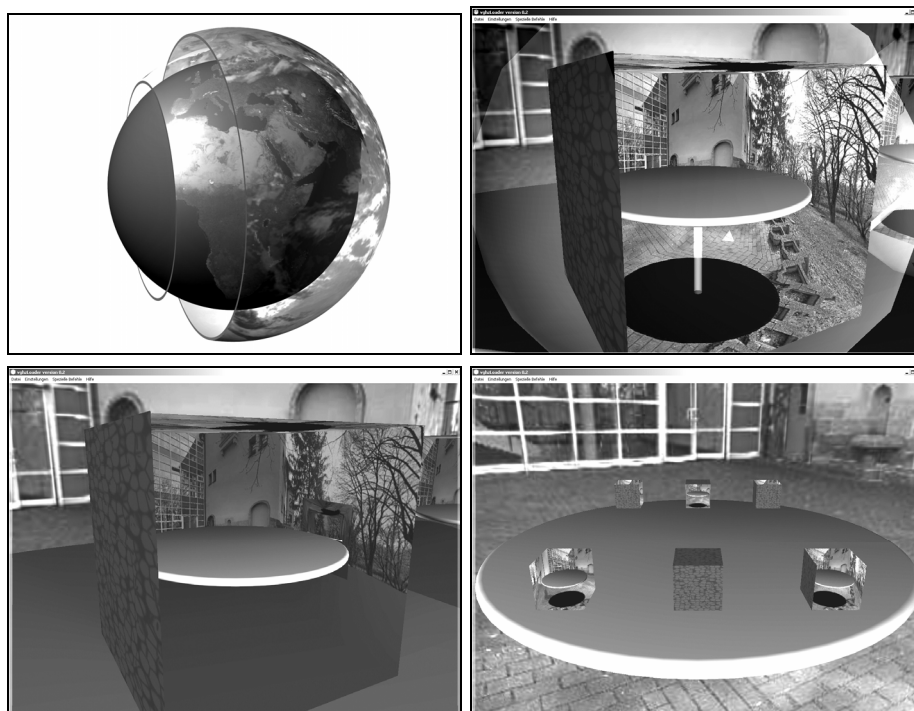


Abbildung 7: Prototypische Experimente zum Handlungs-Zellen-Konzept in der "3. Generation" der Designinformatik-Ausbildung an der Burg Giebichenstein: *oben links* die Erde als effizienter Distributor von Kontinentalplatten-Zellen, *oben rechts* die *angezeigte* Form-Anlage eines Distributors, *unten* die Zellen-Kapselung und das "Kontext-Mapping". (Realisierung: M. Deutschel und T. Rokohl)

8. Ausblick und aktuelle Aktivitäten im Bereich der VR-Conception

Das vorliegende Handlungsmodell der virtuell-vergegenständlichten und situativ-szenisch angelegten Handlungs-Zellen ist darauf angelegt als Rahmenkonzeption für die Entwicklung eines 3D-Authoring-Tools zu dienen. Entwicklungen, wie das System CONTIGRA, könnten eine Basis auf Softwareebene bilden [Da04]. Die Internet-Einbettung des vorliegenden Handlungs-Zellen-Modells ist aufgrund seiner Parzellierung hervorragend vorbereitet. Unproblematisch ist ein partielles Nachladen und Löschen von technisch separierbaren Handlungszellen unter Aufrechterhaltung eines scheinbar kontinuierlichen Wahrnehmungs- und Erlebnisraums. Das Handlungs-Modell liefert auf der Grundlage seiner Dreigliedrigkeit von konzipiertem Inhalt, gestalteter Erscheinungsform und situativ "anprogrammierten" Handlungsaktionen eine geeignete Basis für die computerbasierte Zusammenarbeit *in* einem gemeinsamen virtuellen Entwicklungs- *und* Behandlungsraum. Das betrifft den VR-Designer für die Gestaltung, den VR-Informatiker für die Interaktionsmodelle und den VR-Conceptioner für die Konvertierung der Problemstellung in den virtuellen "Problemlösungsraum".

Durch den sukzessiven Aufbau virtueller Handlungsräume entsteht zwangsläufig ein globaler, soziokultureller Kommunikationsraum. Vergleichbar mit kognitiven Klassenbildungen im realen Handlungsraum, muss das auch im virtuellen Raum zu Prototyp-Bildungen führen. Damit wird der Weg bereitet für einen *mnemotechnisch-szenisch* basierter "Bildraum-Speicher" und die Entwicklung mnemotechnisch-szenisch basierter Content-Management-Systeme. Durch die duale Verknüpfung von verbal kodierten und nonverbal kodierten Inhalten könnten dann sowohl Text- als auch Bild-Such-Maschinen über diesem Speicher operieren. Hierüber sollte es wieder möglich werden, dass unsere kognitiven (Anschauungs-)Begriffe virtuell *mit etwas Greifbarem* korrespondieren und wir unsere Vorstellungen virtuell *vor uns hinstellen* können.

Unbedingt möchte ich an dieser Stelle meinen Dank richten an die Studenten Christian Stussak, Sebastian Wendt, v.a. Marcel Deutschel und Thomas Rokohl, an meine Mitarbeiter Stephan Weigelt und Michael Hoffmann und besonders an meinen langjährigen Mitstreiter und Wegbegleiter Steffen Rabenstein. Ihren prototypischen Experimenten ist es ganz wesentlich zu verdanken, dass die "philosophischen" Exkurse zur Theorie dieses Modells endlich auf den "Boden der Virtualität" gekommen sind.

Literatur

- [An04] Andreä, S., Sohn, M.: Der "Hochschul-Gebilde-Generator. VR-Projekt-Präsentation. Burg Giebichenstein - HKD Halle. Sommersemester 2004
- [Ba04] Baltisberger, M.: Virtual Excursion (VirtEx). www.virtualexcursion.ethz.ch
- [Be01] Berners-Lee, T., Hendler, J., Lassila, O.: Mein Computer versteht mich. Spektrum d. Wiss. 2001, 8, S. 42
- [Be05] Bergfelder, M., Nitschke, T., Sorge, C.: Signaturen durch elektronische Agenten. Informatik-Spektrum 2005, 3, S. 210 – 219.
- [Bi95] Birge, R.R.: Computer aus Proteinen. Spektr. d. Wiss. 1995, 11, S. 30- 36
- [Br05] Brekle, H.E.: Vom Rinderkopf zum Abc. In: Spektr. D. Wiss. 2005, 4, S. 44-51.
- [Bo91] Bonsipe, G.: Graf. Gestaltung von Interfaces. form+zweck, 2+3, 1991, S. 73-79.
- [Bu87] Burg Giebichenstein HKD Halle (Hrg.): Gestalt und Ausdruck. 11. Designwiss. Kolloquium. Halle, Nov. 1987.
- [Bu94] Bürdek, B.E.: Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. 2. Aufl. Köln 1994.
- [Da93] Sprache und Gehirn. In: Signale und Kommunikation. Heidelberg Berlin Oxford. Spektrum, Akademie Verlag. 1993, S. 140 – 149.
- [Da97] Dachzelt, R.: Teilkonzeption des Prototypsystems "Virtuelles Teilecenter". Semesterarbeit im Ergänzungsstudium Designinformatik. Burg Giebichenstein HKD Halle, Sommersemester 1997
- [Da04] Dachzelt, R.: Eine deklarative Komponentenstruktur und Interaktionsbausteine für dreidimensionale Anwendungen. Tönning Lübeck. Der andere Verlag 2004
- [Da00] Daniel, A.: Grammatik der Filmsprache. Frankfurt/M., Zweitausendeins, 2000.
- [Di93] Kommunikationskanäle beim Menschen. In: Signale und Kommunikation. Heidelberg Berlin Oxford. Spektrum, Akademie Verlag. 1993, S. 162-164.
- [Du00] Duden "Bildwörterbuch der deutschen Sprache". Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus A.G. 5. Aufl. Mannheim Wien Zürich, 2000.
- [Ei95] Eibel-Eibesfeld, I.: Die Biologie des menschlichen Verhaltens. 3. Aufl., München Piper 1995.
- [Fr86] Franz, M.: Wahrheit in der Kunst. Berlin Weimar. Aufbau-Verlag 1986.
- [Ho86] Hoffmann, J.: Die Welt der Begriffe. Weinheim, Psychologie-Verl. Beltz, 1986.
- [Ho03] Hobson, P.: Wie wir denken lernen. Düsseldorf, Zürich Walter Verlag. 2003.
- [Hu05] Huber, S.: Selbstlernende Suche. Informatik-Spektrum 2005, 3, S. 189-192.
- [Jo96] Joas, H.: Die Kreativität des Handelns. Suhrkampverlag. Frankfurt 1996.
- [Kl04] Klämbt, Chr.: FlyMove, ein interaktives Lehr- und Lernprogramm zur Biologie von Drosophila. <http://flymove.uni-muenster.de>

- [Ko95] Kolbe, P.: Das Bindungsmodell virtueller Gegenständlichkeit. In: HKD Halle (Hrg.): Virtualität contra Realität? 16. Designwiss. Kolloquium. Burg Giebichenstein HKD Halle. 1995, S. 87 - 109.
- [Ko98] Kolbe, P., Just, Chr., Dachzelt, R., Spindler, M., Maas, I.: Das Implantorium. In: Fachsymposium "Virtuelles Design". Formschau. Dresden 1998.
- [Ko03] Kolbe, P.: Wider der „Klingelschild-Interfaces“ und „Losen-Blatt-Sammlungen“ im Internet. Geladener Gastvortrag TU Dresden, 18. Nov. 2003
- [Ko04] Kolbe, P., Hoffmann, M.: Das EDUTORIUM ein virtuelles Ausbildungs-Laboratorium. Lerntec 2004. Karlsruhe, März 2004.
- [Kr05] Kraus, U.: Bewegung am kosmischen Tempolimit. Spektr. d. Wiss. 2008, 8, S. 40-46 (Zusatzartikel)
- [La01] Lanier, J.: Die Cyber-Reisenden. Spektr. d. Wiss. 2001, 7, 52-60.
- [Ne05] Neuweiler, G.: Der Ursprung unseres Verstandes. Spektr. d. Wiss. 2005, 1, S.25.
- [No89] Norman, D.S.: Die Dinge des Alltags. Gutes Design und Psychologie für Gebrauchs-Gegenstände. Frankfurt, New York. Campus Verlag 1989. S. 220.
- [Oe86] Oehlke, H.: Produkterscheinung, Produktbild, Produktleitbild. In HIF (Hrg.): Designwissenschaftliche Beiträge 1. HIF Halle - Burg Giebichenstein, 1986.
- [Pa03] Pauen, S.: Denken vor dem Sprechen. In: Gehirn&Geist 1/2003, S.44 – 49.
- [Ro03] Roth, G.: Fühlen, Denken, Handeln Wie das Gehirn unser Verhalten steuert. Frankfurt. Suhrkamp Verlag. 2003.
- [Sa05] Sandkuhl, K.: Wissensportale – Merkmale, Architekturen und Perspektiven. Informatik-Spektrum 2005, 3, S. 193-201.
- [Se00] Sernitz, M.: Die fraktale Geometrie des Lebendigen. Spektr. d. Wiss. 2000, 7, 72
- [Se92] Seeger, H.: Design technischer Produkte. Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo. Springer 1992. S. 28ff
- [Wh94] White, R.: Bildhaftes Denken in der Eiszeit. In. Spektr. d. Wiss. 3 1994, S. 62

C.7 Bewertung und Gestaltung virtueller Organisationen anhand des Orientierungsmodells Mikropolis

Stefan Naumann¹, Arno Rolf², Dorina Gumm², Marcel Martens²

¹Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld

Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung

²Universität Hamburg, Arbeitsbereich angewandte und sozialorientierte Informatik

1. Einführung

Die GeNeMe-Workshops, 1998 ins Leben gerufen, haben einer Reihe von Praktikern und Wissenschaftlern ein attraktives Forum geboten, um ihre Konzepte, Werkzeuge, Methoden und Modelle der Fachöffentlichkeit zu präsentieren und somit virtuelle Organisationen auf operationaler Ebene zu modellieren und zu unterstützen. Der Erfolg resultiert nicht zuletzt daraus, dass in einem überschaubaren Kreis, am Gegenstand der virtuellen Organisationen (VO) und Gemeinschaften, ein für alle fruchtbarer transdisziplinärer Wissensaustausch stattfand. Hierbei stand überwiegend praxisnahes *Verfügungswissen*, also das möglichst detaillierte und genaue Wissen um einen Wirklichkeitsausschnitt einschließlich konstruktiver Modell- und Methodenentwicklung im Zentrum. Eher an der Peripherie blieb bisher die Frage, was notwendiges *Orientierungswissen* (vom „know how“ zum „know why“, vgl. [Mittelstraß 2001]) für Akteure und Organisationen bei der Gestaltung von VO sein kann. Nach unserer Auffassung benötigt exzellente Forschung beides, hochspezialisiertes Fachwissen verknüpft mit dem Blick für das Ganze. Denn mittels Orientierungswissen gelingt es, die Spezialkenntnisse einzuordnen und ihre Einbettung in gesellschaftliche und makroökonomische Belange zu verstehen. VO unterliegen zwar auch technischen oder ökonomischen Sachzwängen, sind aber verstärkt in gesellschaftliche Entwicklungen, IT-Innovationen, neue Ansätze der Organisationsentwicklung und veränderte kulturelle Leitbilder eingebettet. Zu ihrer Analyse werden VO in ihren historischen Kontexten und Wechselwirkungen eingeordnet. Grundlage dieser Bewertung ist das an der Universität Hamburg entwickelte Orientierungsmodell „Mikropolis“, das sich, metaphorisch gesprochen, als Reiseführer für die Informationsgesellschaft versteht.

2. Das Phänomen der virtuellen Organisation

Ein nachhaltiges Verständnis des „Phänomens“ virtuelle Organisationen als charakteristisches Beispiel des Übergangs von der Industrie- zur Wissensgesellschaft trägt dazu

bei, Akteuren und Organisationen Orientierungs- und Entscheidungshilfen zu bieten. Die Reflektion schließt Fragen der Entstehungsgründe von VO ebenso wie ihre Zukunftsfähigkeit ein. Sind VO auf Dauer in ihrer Komplexität zu „managen“ oder ist der Höhepunkt bereits überschritten? Welche gesellschaftlichen Auswirkungen, beispielsweise hinsichtlich notwendiger Berufsqualifikationen sind zu erwarten? Welche Techniken nutzen VO erfolgreich und welchen Stellenwert haben VO in der Wissensgesellschaft? Diese Fragen gehen über die konstruktive Unterstützung hinaus, sie fokussieren Entwicklungspfade und die Einbettung in die globale Netzwerkökonomie. Um diese Herausforderungen und Wirkungen von VO genauer identifizieren zu können, benennen wir zunächst, was wir unter virtuellen Organisationen verstehen.

2.1 Charakteristika virtueller Organisationen

Eine *virtuelle Organisation* ist der überbetriebliche, hierarchisch flache und ggf. zeitlich befristete kooperative Zusammenschluss von Unternehmen¹. Dabei bleiben die jeweiligen formalen Unternehmensgrenzen erhalten. Typische Eigenschaften dieser Zusammenarbeit sind standortübergreifende Arbeit, IT-Unterstützung und interorganisationeller, ggf. auch dynamischer Charakter. Hinzu kommt, dass sich üblicherweise die Kernkompetenzen der beteiligten Organisationen ergänzen und nicht in Konkurrenz zueinander stehen; dabei können sowohl einzelne Abteilungen als auch gesamte Unternehmen kooperieren. Aufgrund dieser Eigenschaften, die eine klare Prozessorientierung aufzeigen, werden VO als besonders wettbewerbsfähig und kundenorientiert angesehen (vgl. [Leimeister et al. 2001, van den Anker 2004]).

Zum Netzwerk einer virtuellen Organisation zählen eine Reihe von (global) verstreuten Organisationen, beispielsweise Niederlassungen und Produktionsstätten sowie rechtlich unabhängige Firmen, die im Einflussbereich der Netzwerkorganisation liegen. Innerhalb dieser Unternehmen mischen sich hierarchische Organisationsformen mit teilautonomen Modulen. Andere Produkte und Dienstleistungen, beispielsweise Beratungsleistungen, werden am Markt zugekauft.

Um die Entstehung von VO und den Weg von der klassischen zur virtuellen Organisation genauer nachzeichnen und analysieren zu können, werfen wir zunächst einen Blick zurück auf nicht-virtuelle Organisationstypen.

¹ Ein Unternehmen, dass sich beispielsweise durch verteilte Standorte oder verstärkte Aktivität im Internet „virtualisiert“, wird in diesem Beitrag nicht als virtuelle Organisation betrachtet

2.2 Im Rückblick: Die klassische Organisation

Klassische Organisationsstrukturen lassen sich unter anderem durch folgende Merkmale charakterisieren [Picot/Neuburger 2003, S. 160]: Abgrenzung von organisatorischen Einheiten und hierarchischer Aufbau, hoher Grad der Arbeitsteilung, Festlegung von Entscheidungs- und Informationswegen, zentrale Gestaltung der Unternehmensstrukturen mit begrenztem Dezentalisierungs- und Delegationsgrad, klare Differenzierung von Innen und Außen z.B. anhand von arbeitsrechtlichen und räumlichen Kriterien. Die Vorteile dieser Struktur liegen in der Realisierung von funktionalen Spezialisierungseffekten aufgrund hoher Arbeitsteilung. Die Nachteile sind ebenso klar erkennbar: Die Unternehmensführung ist mit Abstimmungs-, Koordinations- und Überwachungsaufgaben belastet. Hohe Abstimmungs- und Transaktionskosten zwischen Mitarbeitern, lange Liegezeiten und Einarbeitungszeiten, die Transparenz über den Arbeitsfortschritt ist gering, Verantwortung versickert.

2.3 Von klassischen zu virtuellen Unternehmen

Die Durchdringung aller betrieblichen Aufgaben und Abläufe durch die Verknüpfung von Information und Automatisierung kann die klassischen Organisationsstrukturen grundlegend verändern. Informationstechniken automatisieren formalisierbare Aufgaben, speichern Daten und erlauben den Zugriff darauf von prinzipiell jedem Arbeitsplatz. Arbeitsteilung und funktionale Spezialisierung werden jetzt in Teilen suboptimal, vormals getrennte Arbeitsvorgänge können zu Prozessen bzw. Workflows integriert werden. Auf diese Weise lassen sich Abstimmungs- und Koordinationskosten reduzieren, Arbeitsvorgänge beschleunigen und mehr Transparenz herstellen.

Virtuelle Organisationen haben durch zwei informationstechnische Innovationen ihre universelle Mächtigkeit erlangt: durch die Entwicklung und private Verbreitung des Personalcomputers sowie durch das Internet. Überall, wo diese Techniken vorhanden sind, entstehen Knoten im Netz. Das Internet hat ein elektronisches Verkehrsnetz für die weltweit verteilten Rechner geschaffen. Die sich aus dem hohen informationstechnischen Entwicklungsstand ergebenden neuen organisatorischen Potenziale in VO sind u.a. nach [Picot/Neuburger 2003, S.163]: Bildung von Modulen, Strukturierung nach Prozessen, Verknüpfung von Funktions- und Prozessorientierung, Möglichkeiten der standortverteilten, mobilen Zusammenarbeit der Vernetzung, neue Ausprägungen der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung. Module sind dezentrale, kundenorientierte, durch Informationstechnik integrierte kleine Einheiten mit eigener Ergebnisverantwortung, in denen die Aufgaben selbst organisiert abwickelbar sind.

Die Orientierung an Prozessen und Modulen hat klassische Gestaltungsprinzipien der Arbeitsteilung als Leitbild verdrängt, ohne sie vollständig obsolet werden zu lassen. Die

hierarchische Organisation vermischt sich nach und nach mit der Prozess- und Modulorganisation. Mit dieser Heterarchie entsteht eine Mischform: Die traditionellen Abteilungen entlang der neu eingerichteten Prozesse werden zum Teil aufgelöst und durch Module, zumeist als Arbeitsgruppen, ersetzt. Man verspricht sich davon eine höhere Effizienz und mehr Effektivität am Markt.

Die Ausweitung des neuen Leitbildes der Prozess- und Modulorientierung über die jeweilige Unternehmensgrenze hinaus bietet sich an, da sie für Organisationen völlig neue Rationalisierungs- und Wettbewerbspotenziale eröffnet. Die schon existierenden Prozesse können z.B. mit Unterstützung von Standardsoftwaresystemen und dem Internet zu externen Akteuren hin „verlängert“ werden. Und es ist jetzt nur noch ein kleiner Schritt, vorhandene Module, z.B. abgespaltene virtuelle Organisationen in die Selbstständigkeit zu entlassen („Outsourcing“). Die Infrastruktur für Netzwerkorganisationen ist jetzt vorhanden: Organisatorische Prozesse, die Module als Knoten verbinden und auf mächtigen softwaretechnischen Plattformen und dem Internet aufsetzen. Die damit verbundenen Effekte: Überwindung von Raum und Zeit, globale, kostengünstige Kommunikationsmöglichkeiten, Beschleunigung von Transaktionen.

Netzwerke von virtuellen Organisationen haben offene Strukturen, sie können expandieren und neue Knoten einbeziehen und überflüssige rasch abschalten, je nach ihrer Bedeutung für die Ziele, die von dem jeweiligen Netzwerkführer unter strategischen Gesichtspunkten verfolgt werden. Netzwerkorganisationen sind damit flexibel und komplex, aber auch fragil, da diese Knoten unterschiedlich gewichtet sind und ihre Zu- oder Abschaltung erhebliche Auswirkungen auf die gemeinsamen Prozesse und Strategien haben kann.

2.4 Wechselwirkungen von Organisations- und IT-Entwicklung

Die beschriebene Entwicklung von klassischen zu virtuellen Organisationen ist undenkbar ohne „passende“ Fortschritte in der Informationstechnik. Zwischen der Entwicklung der Organisationspotenziale und der Informationstechnik bestehen offensichtlich enge, unauflösbare Wechselwirkungen. Die Kopplung der beiden Systeme ist ein entscheidender Innovationsmotor. Jeder Komplex stellt für den jeweils anderen zahlreiche Handlungsoptionen bereit. So entwickeln Informatik-Forschung und IT-Hersteller laufend eine Vielzahl neuer Modelle, Methoden und Produkte und offerieren sie Organisationen (*possibilities*). Es ist der Job der zuständigen informationstechnischen Experten in den Organisationen, ständig nach besserer technischer Unterstützung auszuschaun und diese Vielfalt durch permanente Beobachtung, teilweise mit Unterstützung von Unternehmensberatungen und Softwarehäusern, in den Griff zu bekommen.

Umgekehrt senden Organisationen ständig Signale in Form von Anfragen und Anforderungen an Hersteller, Entwickler und Informatikwissenschaftler aus (*requests*). Die IT-Akteure beobachten diese Signale permanent, um zukünftige Erfolgspotenziale für die Forschung und Entwicklung zu erkennen (vgl. Abbildung 1).

Innovationen wie beispielsweise die Entwicklung der VO erklären sich dann zu einem guten Teil aus Wechselwirkungen und Rückkopplungen: Es sind dynamische, rekursive Prozesse, aus denen sich eine „Innovationsspirale“ entwickelt. Sie ist der Nährboden für immer neue Entwicklungen und Triebfeder einer „Pfadentwicklung“, aus der neue Organisationsformen wie innovative Modelle, Methoden und Gestaltungsoptionen der Informatik sowie IT-Produkte der Hersteller entstehen.

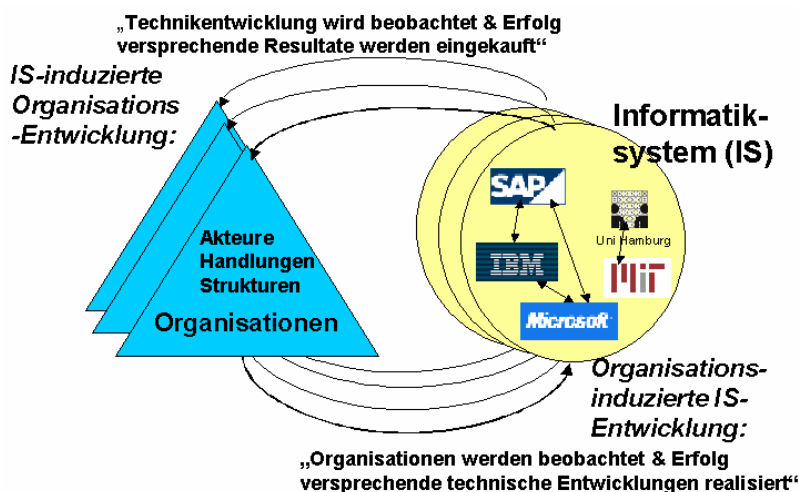


Abbildung 1: Die Wechselwirkungen zwischen Organisations- und IT-Entwicklung

In virtuellen Organisationen sind diese Wechselwirkungen auf zwei Ebenen zu sehen. Es entstehen sowohl interne Wechselwirkungen zwischen IT-Produzenten und IT-Nutzern innerhalb der VO als auch solche zwischen der VO und externen Partnern. Gerade im Innenverhältnis einer VO, das in seiner Bindungsstärke zwischen formaler Geschäftspartnerschaft und organisationsinterner Gliederung liegt, ist diese Wechselwirkung zu betonen. So können kompatible Unternehmensorientierungen und -werte die Partnerwahl erleichtern. Dabei treten Wechselwirkungen nicht nur zwischen Organisationen auf. Auch VO unterliegen politischen, rechtlichen und kulturellen Rahmenbedingungen. Gleichzeitig verändern sie diese, indem beispielsweise für elektronische Geschäftsprozesse Regularien eingefordert werden.

2.5 Herausforderungen aus Sicht der VO

Diese neuen Strukturen bringen neue Herausforderungen mit sich. Waren es früher vor allem organisatorisch-hierarchische und marktrelevante Fragen, die es zu beantworten galt, sind jetzt weitere Anforderungen zu bewältigen.

- Unternehmen arbeiten organisationsübergreifend zusammen und überschreiten damit organisationelle, kulturelle und nationale Grenzen.
- Virtualisierung erschwert die Vertrauensbildung zwischen Akteuren und Organisationen. Verbunden ist damit beispielsweise die Gefahr der Erosion von Kernkompetenzen. Gleichzeitig fließen durch mangelnde persönliche Kontakte informelle oder Umfeldinformationen nur eingeschränkt.
- Die richtige Wahl des Partners ist essentiell für den Erfolg der Kooperation.
- Der klassische Betrieb mit seiner klaren Funktionsaufteilung und Organisationshierarchie muss als Mitglied einer VO mit ihrer geringen Institutionalisierung neu bewertet werden. Was kann virtualisiert werden und wo sind feste Strukturen notwendig?
- Fachsprachen – basierend auf unternehmens- oder fachgebietsinternem Sprachgebrauch – können die Kooperation erschweren.
- Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit stellt erhöhte Anforderungen an informationstechnische Interoperabilität.
- Eine virtuelle Organisation hat eine schwächere interne Bindung als ein einzelner Betrieb, ist jedoch verbindlicher und strategischer ausgerichtet als die Zusammenarbeit zwischen Kunden und Anbietern. Entsprechend liegen die Spielregeln dieser Organisationsform zwischen Hierarchie und Markt [Barthel 2000].

Der Erfolg von VO ist dabei nicht automatisch durch die virtuelle Kooperation als solche garantiert, sondern erfordert flankierende Maßnahmen. Aus unternehmerischer Sicht muss insbesondere überprüft werden, ob der Nutzen der Kooperation den erhöhten Koordinations- und Abwicklungsaufwand übersteigt (Transaktionskostenanalyse).

2.6 Kritische Betrachtung virtueller Organisationen

Die Netzwelt ist keine heile Welt, sondern „prinzipiell von Interessen und Machtasymmetrien durchtränkt“ [Sydow 1999, S. 294]. In Organisationen geht es um Ausgliederung von Modulen bzw. Knoten („Quasi-Externalisierung“) sowie Intensivierung der Zusammenarbeit bislang über den Markt nachgefragter Austauschbeziehungen („Quasi-Internalisierung“). Pfeiffer nennt das Lego-Logik der Konzerne [Pfeiffer 2003, S. 11].

Virtuelle Organisationen sind Teil dieser globalen Netzwerkorganisation und werden in ihrer Bedeutung erst in diesem Kontext verständlich. Sie sind vermutlich die bislang

flexibelste und anpassungsfähigste Organisationsform. Denn große Unternehmen können heute durch das erreichte Informatisierungs- und Vernetzungsniveau erstmals ihre Flexibilität und Anpassungsfähigkeit steigern, ohne dass damit ein Herrschaftsverlust oder notwendig ein proportionales Unternehmenswachstum einherginge. Für Castells sind informatikgestützte Netzwerke heute die überlegene Organisationsarchitektur (vgl. [Castells 2001, S. 432f.]).

Dagegen hält Sennett die Metapher Netzwerkorganisationen und -gesellschaften für irreführend. Das Bild suggeriere, dass kleine Gruppen von Menschen zusammen arbeiten und dabei weitgehend autonom und gleichberechtigt sind. Tatsächlich gehe die Macht von einem Zentrum aus, das den scheinbar autonomen Mitgliedern des Netzwerks die Ziele diktiert und sie wie nie zuvor unter Druck setze. Die pyramidenförmige Hierarchie werde durch die *Zentrum-Peripherie-Form* ersetzt: „Das Zentrum ist organisiert, während die Peripherie der Organisation weitgehend unstrukturiert ist. [...] Wie die Satelliten der Organisation diese Vorgaben erfüllen, ist ihnen freigestellt [...] Die Peripherie – in diesem Fall die Teams – ist ‚frei‘ in dem, was sie tut; doch diese Freiheit und ihre Konsequenzen werden durch das Machtzentrum bestimmt.“ Aus dieser Form der Teamarbeit resultiere, so Sennett, ein Wechsel vom Top-down-Druck durch den Vorgesetzten hin zu einem „peer-pressure durch die Teammitglieder“ (vgl. [Sennett 1999, S. 94f.]). Ähnlich argumentiert auch Castells: „Netzwerke sind angemessene Instrumente für eine kapitalistische Wirtschaft, die auf Innovationen und Globalisierung beruht. [...] Für eine Kultur der endlosen Zerstörung und des nie endenden Neuaufbaus [...] Für eine gesellschaftliche Organisation, die auf Verdrängung des Raums und die Vernichtung der Zeit aus ist“ [Castells 2003, S. 528f.]. Die Virtualisierung von Unternehmen bringt zudem aus Sicht externer Akteure Strukturen mit sich, die kaum noch überschaubar sind. Gegenüber Externen wie beispielsweise Kunden wirken die Produkt- und Dienstleistungsangebote von VO aus einer Hand. Die dahinter stehenden Material- und Informationsflüsse sowie Entscheidungsstrukturen sind dagegen schlecht zu überblicken; der konkrete Ort der Leistungserbringung ist häufig nicht bekannt.

3. Das Orientierungsmodell Mikropolis

Die Analyse von virtuellen Organisationen zeigt auf, dass diese nicht losgelöst von Wechselwirkungen und ihrer Entstehung betrachtet und bewertet werden können. Zu dieser Analyse haben wir bereits einige Elemente unseres Orientierungsmodells „Mikropolis“ implizit eingesetzt. In diesem Abschnitt werden wir das Mikropolis-Modell verallgemeinert darstellen. Dabei ist das Modell sowohl Ergebnis von Analysen, wie sie in den letzten Abschnitten vorgestellt wurden, als auch ein Instrument, um

andere Felder im Kontext von Organisationen und Informationstechnik bewerten zu können.

Das Mikropolis-Modell ist ein Ansatz zur Beschreibung und Erklärung der Wechselwirkungen zwischen Informationstechnik, den Veränderungen in Organisationen und einer ökonomisch bestimmten Globalisierung. Je nach eigener Interessenslage kann sich jede und jeder in dem Modell verorten und herausfinden, in welchen größeren Kontexten die wissenschaftliche oder praktische Arbeit an und mit Informationstechnologien steht.

3.1 Aufbau des Mikropolis-Modells

Das Mikropolis-Modell eröffnet einen Mikro- und einen Makrokontext. Der Mikrokontext erörtert den Prozess der De- und Rekonstruktion in Organisationen, die IT nutzen sowie in Organisationen des Informatiksystems, die IT entwickeln bzw. produzieren. Wissenschaftliche Organisationen, beispielsweise Informatikfakultäten und einschlägige Forschungsinstitute, auch Hersteller von Hardware und Softwareprodukten zählen zum Informatiksystem, öffentliche Verwaltungen und private Unternehmen zu den IT nutzenden Organisationen. Es geht um Orientierungswissen auf der Ebene der IT anwendenden Organisationen und im IT produzierenden Informatiksystem: Was tut sich, wenn Organisationen und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Informationstechnik konfrontiert werden und wie lassen sich Situationen und Handlungen bei der Forschung, Entwicklung und Herstellung im Informatiksystem beschreiben? Verhalten sich die Beschäftigten als homo oeconomicus, homo technicus oder ist die Akteurssicht zu ihrer Beschreibung angemessener?

Der *Mikrokontext* rückt anwendende Organisationen und das Informatiksystem ins Zentrum, weil Technikentwicklung einerseits nicht im luftleeren Raum stattfindet, sondern in ihrer Gestalt durch die Anforderungen der Techniknutzung von Unternehmen entscheidend bestimmt wird. Informationstechnikentwicklung ist untrennbar mit Zwecksetzungen und ökonomischen Interessen von Organisationen und gesellschaftlichen Akteuren verbunden. Andererseits beeinflussen informations-technische Entwicklungen Strukturen und Gestalt von Organisationen und das Handeln der dort tätigen Akteure.

Diese Wechselwirkungen wurden bereits anhand Abbildung 1 dargestellt. In Abbildung 2 werden sie um den Makrokontext und die Umwandlung der klassischen Organisation zur Netzwerkorganisation erweitert. Der *Makrokontext* beschreibt damit die Einbettung von (Netzwerk-)Organisationen und Informatiksystem in die globale Gesellschaft. Metaphorisch gesprochen sind beide von einer Membran umhüllt, die

nach beiden Seiten durchlässig ist: Einerseits nehmen Wertvorstellungen, spezifische Kulturen, ökonomische Wertsetzungen, Regelungen, Gesetze und Traditionen sowie institutionelle Regelungen Einfluss auf Akteure, Organisationen und den Prozess der Entwicklung und Nutzung von Informationstechnik. Andererseits rufen Innovationsprozesse Nebenwirkungen, gesellschaftliche Spannungen und Anpassungen hervor, beispielsweise durch Rationalisierungen oder neue Qualifikationsanforderungen an das Bildungssystem. Aus dem enormen Wirkungspotenzial der IT resultieren heute Globalisierungsprozesse. Arbeit, Arbeitsmärkte und Lebenswelt sind davon ganz wesentlich betroffen.

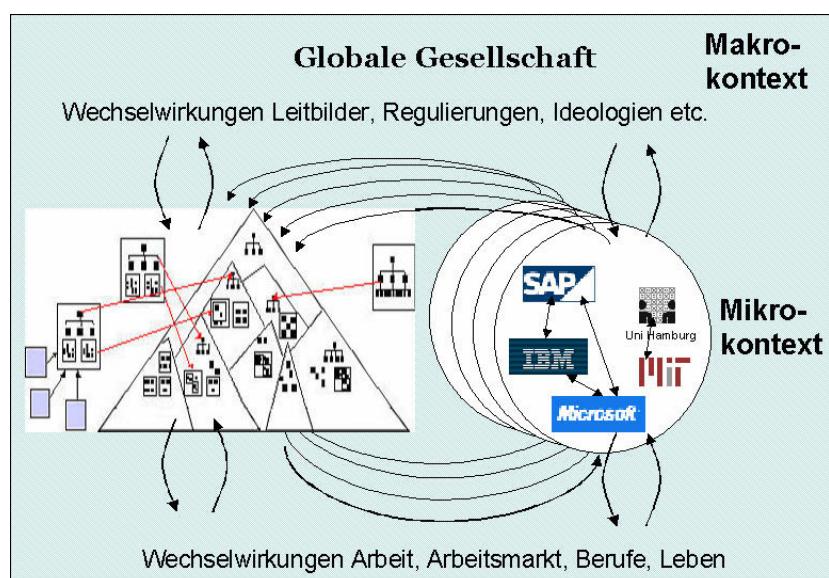


Abbildung 2: Die horizontale Ebene des Mikropolis-Modells mit Mikro- und Makrokontext

3.2 Prozesse und Pfade

Mikro- und Makrokontexte bilden die horizontale Ebene des Mikropolis-Modells. Sie ist durch eine vertikale Betrachtungsweise zu ergänzen. Denn die hinter den Wechselwirkungen stehenden möglicherweise konfliktreichen Prozesse und erfolgreichen wie erfolglosen Pfadverläufe des *Techniknutzungspfades*, die Vergangenheit und Gegenwart bestimmt haben, werden zunächst kaum deutlich. Ebenso vermag die horizontale Sicht keine Hinweise über Optionen zukünftiger Innovations- und Gestaltungspfade zu geben.

Die Analyse von virtuellen Organisationen hat gezeigt, dass der „Rückblick“ helfen kann, Entwicklungen und aktuelle Phänomene zu verstehen. Orientierungskompetenz geht somit über das Wissen um aktuelle Zustände und Strukturen und ihre Einordnung

hinaus. Der Blick in die Vergangenheit schafft Orientierung; aktuelle Formen werden so erst verständlich. Es lassen sich Schlüsse ziehen, Optionen zukünftiger Innovations- und Gestaltungspfade können besser beurteilt bzw. eigene entwickelt werden. Denn „paradoxerweise bleibt die Vergangenheit das nützlichste analytische Werkzeug für die Bewältigung eines konstanten Wandels“ [Hobsbawm 1998, S. 35].

Die „nützlichen“ Fächer als wissenschaftlicher Antrieb virtueller Organisationen haben bislang nur eingeschränkt die Chance des historischen Blickes genutzt, nicht zuletzt, weil ihre Fachtraditionen eher den vorausschauend-innovativen Ausblick einfordern. Für sie fallen neue Techniken und neue Organisationsformen zuweilen vom Himmel. Diese erscheinen dann schnell „sakrosankt“ und werden wie Sachzwänge behandelt.

Mit der Metapher des Techniknutzungspfads wird dagegen angedeutet, dass wir es bei Technik- und Organisationsentwicklung in Vergangenheit und Zukunft nicht mit einer eng begrenzten, durch technische oder andere Sachzwänge determinierten Wegstrecke, einem „Konstruktionskorridor“, zu tun haben. Vielmehr sind Verzweigungen, Alternativen und Optionen möglich (gewesen). Vorhandene Technik, Stand des Wissens über Technik wie Arbeitsorganisation sind das Resultat menschlicher Handlungen der Vergangenheit, die zu Strukturen und zur Basis für weitere Entwicklungen geworden sind. Technikentwicklungen werden erst durch ihre Akzeptanz in Nutzungskontexten zu Innovationen.

Der Pfad „erzählt“ sowohl etwas über die Entstehung von Organisations- und Technikleitbildern als auch über die Sieger, Verlierer und Konflikte im Zeitverlauf; in ihm werden „die zu Strukturen geronnenen Handlungen der Sieger“ erkennbar. Zugleich kann der Blick auf Verlierer und Niederlagen wichtige Informationen für zukünftige Innovationen geben. Der Pfad spiegelt wider, was sich am Markt, in Organisationen und in den Fachdisziplinen an Leitbildern, Modellen, Methoden, Produkten und Werkzeugen durchgesetzt hat (vgl. [Rolf 1998]).

Die Berücksichtigung von *Innovations- und Gestaltungspfaden* ist die konsequente Fortschreibung des Techniknutzungspfades in die Zukunft. Der Techniknutzungspfad hat deutlich gemacht, dass die Entwicklung von Technik, Organisationen und Gesellschaft vor allem auf ökonomischen Interessen und sozialen Aushandlungen und Regulierungen beruht. Deshalb bietet sich hier die Chance, nicht nur die unmittelbaren Herausforderungen für kontinuierliche Pfadverläufe zu diskutieren, sondern Bedingungen, Chancen und Wirkungen alternativer Pfadverläufe vorzustellen. So bietet es sich an, die nachhaltige Entwicklung als eine Pfadoption in ihren Konsequenzen zu analysieren.

4. Schlussfolgerungen

Fachdisziplinen zeichnen sich durch ein hohes Maß an Spezialisierung aus. Im Ergebnis ist dort ein kaum mehr zu überblickender Methoden- und Instrumentenschatz entstanden. Er ist zwar wesentliche Voraussetzung für einen hohen Stand der Technik und ökonomischen Wohlstand. Andererseits ist im Zuge dieser Entwicklung etwas vernachlässigt worden, was wir als „Wissen, wie alles zusammenhängt“ bezeichnen.

Orientierungswissen kann helfen, die wachsende Komplexität der Alltags- und Arbeitswelt ebenso wie globale Entwicklungen zu strukturieren. Es trägt der Tatsache Rechnung, dass angesichts zunehmender Beschleunigung globalökonomischer Prozesse und wachsender Ansprüche der Praxis an intellektuelle Fähigkeiten eine reine Fachausbildung nicht mehr genügt, sie vielmehr um geistige Bildung und kulturelle Kompetenzen ergänzt werden muss. Orientierungswissen kann nicht zuletzt die Metapher Wissensgesellschaft mit Leben füllen und trägt aufklärerische Potenziale in sich.

Unter ökonomischen Gesichtspunkten ist methodisches bzw. instrumentelles Expertenwissen eine notwendige, aber nicht mehr hinreichende Bedingung für zukünftige Produktivitätsentwicklungen und eine individuelle Berufsbefähigung. In der globalen Wissensgesellschaft ist die souveräne Einschätzung gesellschaftlicher und kultureller Entwicklungen gefragt. Souveränität setzt Orientierungswissen voraus. Orientierungs- wie Expertenwissen stehen für Exzellenz einer Volkswirtschaft wie des Bildungssystems. Innovationspotenziale können durch diese Kombination besser und schneller eingeschätzt werden. Moden und Mythen (insbesondere der Managementliteratur), die noch wenig diskutierten Produktivitäts- und Wohlstandsgefahren, werden rechtzeitig erkannt.

Unser Beitrag zeigt auf, wie virtuelle Organisationen entstanden sind, welchen Wechselwirkungen sie unterliegen und wie dieses erarbeitete Wissen - als Orientierungswissen verstanden - bei Analyse und Gestaltung ihrer Aktivitäten wirken kann. Weitere Forschungen umfassen neben empirischen Erhebungen auch Fragen nach der Rolle virtueller Organisationen in der „Nachhaltigen Informationsgesellschaft“. Dabei ist insbesondere zu untersuchen, welcher Pfad durch VO eingeschlagen wird und welche sozio-technischen Entwicklungen durch VO induziert werden. Welche Konsequenzen wird beispielsweise die Entwicklungslinie pervasive und mobile computing für VO haben? Welche ökonomischen Leitbilder werden sich global bzw. innerhalb der EU durchsetzen? Eine Stärkung des neoliberalen Leitbilds wird voraussichtlich die von Sennett und Castells beschriebenen Trends verstärken; Alternativen können die Optionen akteurs- und nachhaltigkeitsorientierter Prozess- und Technikgestaltung sein.

Virtuelle Organisationen können somit für dezentrale, autarke Netzwerke und eigenverantwortliche Akteure stehen, die ihre Stärken kooperativ und partizipativ verbinden, aber auch für undurchschaubare Verflechtungen und Machtstrukturen, die transparente Entscheidungen und Entwicklungen unmöglich machen. Entscheidend dürfte dabei auch sein, ob und wie „Wissen“ zukünftig ökonomisch verwertet wird.

Literatur

- Castells, Manuel (2003): Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft, Teil 1, Opladen
- Hobsbawn, Eric (1998): Wie viel Geschichte braucht die Zukunft, München
- Leimeister, Marco; Weigle, Jörn; Krcmar, Helmut (2001): Effizienz virtualisierter Unternehmen: Ein Vergleich zweier Projekte bei der AGI – Think Tank Task Force Agency GmbH. In: Engelen, Martin; Homann, Jens (Hrsg.) (2001): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001, Lohmar / Köln
- Mittelstrass, Jürgen (2002): Bildung und ethische Masse. In: Killius, Nelson; Kluge, Jürgen; Reisch, Linda (Hrsg.) (2002): Die Zukunft der Bildung, Frankfurt am Main, S. 151-170
- Pfeiffer, Sabine (2003): SAP & Co. Fiff Kommunikation 3/03, S. 11
- Picot, Arnold; Neuburger, Rahil (2004): Neuartige Organisationsformen durch IuK. Grenzenlose Unternehmen. In: Klumpp, Dieter; Kubicek, Herbert; Roßnagel, Alexander (Hrsg.) (2004): next generation information society? Notwendigkeit einer Neuorientierung, Mössingen-Talheim, S. 160-173
- Rolf, Arno (1998): Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik, Berlin
- Sennett, Richard (2000): Der flexibilisierte Mensch. Zeit und Raum im modernen Kapitalismus. In: Ulrich, Peter; Maak, Thomas (Hrsg.) (2000): Die Wirtschaft in der Gesellschaft, Bern et al., S. 87-104
- van den Anker, Fred W.G. (2004): Die Organisation vernetzter Kleinunternehmen und Freelancer: eine empirische Analyse. In: Engelen, Martin; Meißner, Klaus (Hrsg.) (2004): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004. Lohmar / Köln

C.8 Opportunismus und Informationsverhalten in virtuellen Unternehmen

Birgit Benkhoff und Martin Reuter

Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre insb. Personalwirtschaft

1. Das Problem

Virtuelle Unternehmen, definiert als temporäre Zusammenschlüsse rechtlich unabhängiger Organisationen zum Zwecke der Auftragsabwicklung, gelten als eine theoretisch höchst effiziente Organisationsform (vgl. [Tjaden 03]). Sie sind aber dafür bekannt, dass sie leicht zerbrechen, und werden von den Teilnehmern als schwer zu managen empfunden (vgl. [z. B. Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) 02; Bundesverband Deutscher Unternehmensberater 04]). Von daher finden sie nicht die weite Verbreitung, wie es in den Augen von Wirtschaftspolitikern ökonomisch wünschenswert wäre. Ein Grund liegt darin, dass die einzelnen Partner des Netzwerkes nur vorübergehend zu Projektzwecken als einheitliche Organisation auftreten und parallel dazu weiterhin ihre einzelbetrieblichen Interessen verfolgen. Dabei können die Belange des gemeinsamen Ziels leiden.

Zwar sind die Leistungsverpflichtungen der Teilnehmer an virtuellen Unternehmen in der Regel vertraglich festgelegt [ZDH 02]. Manche Details zur Qualität und zum Liefertermin der Leistung können aber nur schwer von vornherein spezifiziert werden insofern, als sie situationsabhängig sind. Darüber hinaus sind Abweichungen vom Vertrag nur zu unverhältnismäßig hohen finanziellen (besonders durch Terminverzögerung) und sozialen (Abbruch ansonsten wertvoller Beziehungen, Reputation als streitbarer Geschäftspartner) Kosten einklagbar. Folglich kommt der informellen Abstimmung und Kontrolle der Teilleistungen durch das Management bei virtuellen Unternehmen eine besondere Bedeutung zu.

Falls Abweichungen vom Plan auftreten, ist es im Sinne des gemeinsamen Projektes wünschenswert, dass diese recht frühzeitig gemeldet werden, damit ausgleichende Korrekturmaßnahmen getroffen werden können. Eine Frühwarnung bleibt aber häufig aus, weil offener Informationsaustausch zwischen den ansonsten geschäftlich unabhängigen Teilnehmern eines virtuellen Unternehmens nicht ratsam ist, insbesondere als die Partner in manchen Fällen außerhalb des Projekts in einem Konkurrenzverhältnis zueinander stehen.

Anders als Belegschaftsmitglieder eines hierarchischen Unternehmens, die in der Verrichtung ihrer Aufgabe weitgehend gegenseitig voneinander abhängig sind, haben

die Partner interorganisationaler Projekte in der Regel klar definierte und abgetrennte Aufgaben. Deshalb besteht ihrerseits von vornherein nur ein geringerer Anlass bzw. Anreiz zur Kommunikation als bei Mitgliedern einer Belegschaft. Darüber hinaus existieren in virtuellen Unternehmen anders als in großen Betrieben auch keine Organisationsstrukturen und Prozesse, die das Verhalten der Projektteilnehmer transparent machen und sie über das vertraglich vereinbarte Maß hinaus dazu veranlassen, Informationen zu teilen. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Informationsstände zwischen den Projektpartnern und diese beeinflussen deren Handlungsspielraum und deren Möglichkeiten zu opportunistischem Verhalten (vgl. [Scholtis 98]).

Unter Opportunismus ist hier nach Scholtis [98, S. 9] „eigennütziges Verhalten unter Zuhilfenahme von List, Täuschung und der Zurückhaltung von Informationen“ zu verstehen, ein Phänomen, das bei Geschäftsbeziehungen im Markt häufig zu beobachten ist. Angesichts ihrer divergierenden Interessen und Ziele neigen die Akteure dazu, ihr Wissen nur auf selektive Weise preiszugeben, es auch zu verfälschen oder zurückzuhalten, und zwar besonders dann, wenn sie dafür keine Sanktionen zu erwarten haben [Lorenz 89; McGuinness 91]. Entsprechend ist bei opportunistischen Projektteilnehmern damit zu rechnen, dass sie auch mit ihren Partnern im virtuellen Unternehmen nicht aufrichtig kommunizieren. Als Folge von fehlenden oder falsch aufbereiteten Informationen können Verzögerungen von Terminen auftreten [Kemmer/Gillessen 00], die den Projekterfolg gefährden (vgl. [Kuhne 92; Picker 99]). Über die Verbreitung derartiger Informationsdefizite in virtuellen Unternehmen ist bisher kaum etwas bekannt. Empirische Forschungsergebnisse liegen nicht vor.

2. Die Untersuchung

Zur Klärung der Fragen, a) in welchem Maße opportunistisches Verhalten in Form von Informationszurückhaltung in virtuellen Unternehmen eine Rolle spielt, b) auf welche Ursachen es zurückzuführen ist und c) wie sich das Management in virtuellen Unternehmen dagegen schützt, wurde eine empirische Untersuchung zur temporären Kooperation zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern in der sächsischen Bauwirtschaft durchgeführt. In dieser Branche wickelt man Projekte traditionell über die Zusammenarbeit mehrerer Baufirmen ab und hat langjährige Erfahrungen mit der Koordinierung gesammelt.

Diese „Arbeitsgemeinschaften“ stellen eine Form virtueller Unternehmen dar, insofern als der Auftrag von einer Gruppe unabhängiger Baufirmen ausgeführt wird, die gegenüber dem Kunden einzeln nicht in Erscheinung treten. Sie werden durch den Generalunternehmer repräsentiert, der auch die Teilprojekte vergibt. In gewisser

Hinsicht ähnelt dieses Verhältnis einer Kunden-Lieferanten- bzw. Dienstleistungsbeziehung. Aber anders als ein Kunde ist der Generalunternehmer für die erfolgreiche Abwicklung des Geschäfts gegenüber dem Bauherrn von den Nachunternehmern abhängig. Er haftet für den erfolgreichen Abschluss des Projekts nicht nur finanziell, sondern auch mit seinem Ruf. Zwischen den Baufirmen entsteht so ein Netzwerk komplexer Beziehungen, wie es für virtuelle Unternehmen charakteristisch ist.

Um einen vertiefenden Einblick in die Hintergründe der Beziehungen zwischen den Projektpartnern am Bau zu gewinnen und um auf die individuellen Erlebnisse und Wahrnehmungen der Betroffenen eingehen zu können, wurde als Untersuchungsmethode das problemzentrierte Interview eingesetzt. Es stellt für explorative Zwecke die geeignetste, wenn auch eine sehr aufwändige, Erhebungsform dar. Ein halbstrukturierter Interviewleitfaden diente dazu, sowohl die Anpassungsfähigkeit an die spezifische Situation des Befragten als auch eine gewisse Vergleichbarkeit der Auskünfte zu gewährleisten.

Insgesamt besteht die Erhebung aus 27 Interviews, die jeweils 50 bis 90 Minuten dauerten und 45 Fälle der Zusammenarbeit zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern zum Gegenstand haben. Es wurden zunächst einmal 18 Bau- und Oberbauleiter von Generalunternehmen befragt, die über ihre Rolle als *Auftraggeber* (auch Generalunternehmer genannt) zu 36 Kooperationen mit Auftragnehmern Auskunft gaben. Die Fragen zielten jeweils auf das zuletzt abgeschlossene Projekt und bezogen sich jeweils auf die Auftragnehmer, mit denen die Interviewpartner am meisten bzw. am wenigsten zufrieden waren.

Als Ergänzung wurden zur vergleichenden Betrachtung zusätzlich neun Bauleiter bzw. Geschäftsführer von Nachunternehmen als Auftragnehmer oder Subunternehmer interviewt. Bei den neun befragten Personen handelt es sich wie bei den interviewten Generalunternehmern um eine Gelegenheitsstichprobe von Projektteilnehmern, die noch keine gemeinsamen Baumaßnahmen abgewickelt hatten, so dass sich deren Aussagen nur beispielhaft zur Illustration verwenden lassen, nicht aber zwei verschiedene Perspektiven zum selben Sachverhalt darstellen.

Die erwähnten Bauprojekte der 18 Generalunternehmer waren von unterschiedlicher Größe. Sie umfassten zwischen vier und 100 Auftragnehmer und dauerten zwischen zwei Tage und 18 Monate. Von einer Ausnahme abgesehen hatten die Befragten schon mehrmals Erfahrungen mit Unternehmenskooperationen gesammelt. Die Arbeiten der interviewten Nachunternehmer an ihrem zuletzt abgeschlossenen Projekt dauerten zwischen drei Wochen und drei Jahren und waren Teil eines Gesamtprojekts mit zwischen vier und etwa 50 anderen Auftragnehmern.

Abgesehen von der Beschreibung und Illustration der Kooperationsbedingungen werden im Folgenden die Zusammenhänge auch statistisch ausgewertet. Aufgrund der nominalen Datengrundlage wurde das Verhältnis zwischen den Variablen mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests und Kontingenzkoeffizienten geprüft (SPSS 13.0).

3. Informationszurückhaltung am Bau und Ursachen

Die Befragung ergab wie vermutet das Bild einer komplizierten gegenseitigen Abhängigkeit zwischen den Projektteilnehmern. Zwar sind einerseits die Nachunternehmer bei der Gewinnung von Aufträgen auf den Generalunternehmer angewiesen. Ist der Vertrag aber einmal unterzeichnet, ist es für den Auftraggeber schwer, einem opportunistischen Nachunternehmer, der nicht angemessen kooperiert, zu kündigen.

„... wir mussten also irgendwo mit dem Putzer weiterarbeiten, weil wir Terminprobleme hatten. Wir müssen das Haus ja unsrerseits rechtzeitig dem Käufer übergeben. Ich konnte den nicht einfach nur von der Baustelle verweisen.“ (GU5)

„Der Nachunternehmer kann dich an der ausgestreckten Hand verhungern lassen. Er kann dir eine ganze Baustelle schmeißen. [...] Dazu kommt, dass jeder Bauleiter auch Dreck am Stecken hat, zum Beispiel in der Vorbereitung. Dann ist der weniger zu einer kooperativen Zusammenarbeit bereit. Das ist eine Gratwanderung. Du kannst dich mit keinem großartig anlegen.“ (GU4)

Auf Grund der Verflechtungen ist die Vermeidung und Überwindung von Interessenkonflikten ein wichtiges Thema nicht nur für die Arbeitsgemeinschaften der Bauindustrie, sondern auch für das Management von virtuellen Unternehmen generell. Wenn eine Firma zum Nachteil der anderen ihre Kosten minimieren und ihren Profit maximieren will, steigen durch diese Interessenkonflikte nicht nur die Produktionskosten (besonders durch Qualitätsmängel und Verzögerungen), sondern auch die Transaktionskosten und machen damit Effizienzvorteile gegenüber herkömmlichen Unternehmen zunichte (vgl. [Tjaden 03]).

Da in der Bauindustrie der Preis im Vorhinein vertraglich festgelegt ist, bezieht sich die Zurückhaltung von Informationen bei der Zusammenarbeit vor allem auf die Vermeidung von Kosten bei der Ausführung der Aufträge. 89% der befragten Manager in Generalunternehmen gehen davon aus, dass Auftragnehmer Informationen bei der Projektabwicklung zuweilen absichtlich zurückhalten. In Bezug auf die eigenen Projekterfahrungen, die in den Interviews zur Sprache gebracht wurden, gab über die Hälfte der Auftraggeber (61%) an, dass sie sich während der Zusammenarbeit nicht ausreichend informiert fühlten. Wie sich herausstellte, kommt Informationszurückhaltung fast ausnahmslos bei den als unbefriedigend bezeichneten Projekten vor

und so gut wie nicht bei erfolgreichen Kooperationen. Sie gilt also als entscheidender Faktor, ob die temporären Zusammenschlüsse als Erfolg gesehen werden oder nicht.

Wie auch bei anderen Unternehmen im Markt ist es kennzeichnend für Auftragnehmer in der Bauindustrie, dass sie oft einen höheren Informationsstand über die Art und Umstände ihrer Auftragsabwicklung besitzen als der Auftraggeber. Das rührt daher, dass sie in ihren Kompetenzen zum Teil sehr spezialisiert sind und sich die Ergebnisse ihrer Arbeit nicht eindeutig prüfen lassen. Zitate aus den Interviews mit Auftraggebern illustrieren die Auswirkungen der asymmetrischen Informationsverteilung.

„Das führte dazu, dass es zu Verzögerungen kam und damit nachfolgende Gewerke nicht arbeiten konnten.“ (GU11)

„[...] dadurch ist der Bauverzug mit entstanden. Wir hätten eher reagieren können und er hätte eher seine Leistung verbessern können.“ (GU2)

Der Generalunternehmer ist daran interessiert, möglichst früh über bauliche Mängel und Terminschwierigkeiten der Auftragnehmer informiert zu werden, weil er ansonsten mit zusätzlichen Kosten und Reputationsverlust in den Augen des Kunden zu rechnen hat. Wenn er von den Problemen rechtzeitig erfährt, lassen sich Fehler noch beheben bzw. können neue Firmen beauftragt werden, deren Arbeiten dem säumigen Nachunternehmer dann in Rechnung gestellt werden. Von daher ging die klare Mehrheit der Generalunternehmer davon aus, dass die Informationszurückhaltung mit Absicht geschah, und zwar vor allem aus Gründen finanzieller Art.

„Das war ein kleiner Betrieb, der an dem Auftrag hing und alles was zusätzlich gemacht werden musste, ging dann zu Lasten des Betriebes und das war natürlich arg böse dann. Aufgrund dieses Auftrages gibt es das Unternehmen auch nicht mehr.“ (GU9)

„Ja, wenn sie sich in Schwierigkeiten befinden und sie merken, sie kommen jetzt selber nicht weiter und wissen, dass sie den Termin wahrscheinlich nicht schaffen werden oder dass sie auch das Personal für eine andere Baustelle abziehen müssen, da wird schon oft geschummelt.“ (GU13)

Abstriche bei der Kommunikationsbereitschaft gaben auch vier der neun befragten Auftragnehmer zu, und das obwohl bei diesem Thema zu erwarten ist, dass die Betroffenen ein derartiges Verhalten aus Gründen der sozialen Erwünschtheit verschweigen. Auf die Frage, ob es auch mal vorgekommen sei, dass sie Informationen für den Generalunternehmer zunächst zurückgehalten haben, in der Annahme, das kläre sich noch bzw. erübrige sich, gaben die Interviewpartner an:

„In dem Fall war das nicht so. Allgemein verfare ich bei kleineren Problemen schon so.“ (NU6)

„Ja, mindere Probleme tut meistens die Zeit klären und da sagt man sich, die spreche ich jetzt nicht an, denn das ist in zwei Wochen sowieso vergessen.“ (NU8)

„Ja, wenn man weiß, dass das mehr Unruhe in die Zusammenarbeit bringt und man kann es aber beheben oder das klärt sich eben bald, dann lässt man auch mal was unter den Tisch fallen.“ (NU9)

„Ja, das macht man sehr häufig, weil viele Dinge als Probleme auf dem Bau auftreten, die sich mit ein wenig Abstand wieder ganz anders darstellen. Der Generalunternehmer will auch nicht mit jeder Sache belastigt werden.“ (NU2)

Inwieweit die Gründe für die Informationszurückhaltung tatsächlich darin liegen, dass man den Projektpartner nicht beunruhigen bzw. belästigen will, oder ob es hier um reputationsschonende kognitive Rechtfertigungen geht, sei dahingestellt. Aus den Interviews geht hervor, dass es im Interesse der Nachunternehmer ist, möglichst viele Aufträge an verschiedenen Bauprojekten anzunehmen, um maximale Auslastung ihrer Kapazitäten zu erreichen. Wenn sie die dabei entstehenden Leistungsengpässe so lange wie möglich verdecken können, besteht für sie die Chance, eventuell kurzfristige Aushilfslösungen zu finden. Anstatt auftretende Baumängel nachträglich auf kostspielige Weise beseitigen zu müssen, hoffen opportunistische Auftragnehmer außerdem darauf, dass diese vom Generalunternehmer unerkant bleiben.

Festzuhalten bei den in den Interviews gemachten Angaben zu den Gründen der Informationszurückhaltung ist, dass ein klares Urteil über das Verschulden von Versäumnissen und Verspätungen schwer zu fällen ist. Auf Grund des hohen Kostendrucks unter dem Bauunternehmen und der prekären wirtschaftlichen Lage vieler Unternehmen gehen Generalunternehmer offensichtlich gar nicht erst davon aus, dass ihnen die Kooperationspartner aus Gründen der Fairness und der Kompromissbereitschaft freiwillig Informationen liefern. Sie nehmen die Zurückhaltung von Wissen nicht als Vertrauensbruch oder persönlichen Affront wahr, sondern sehen darin in erster Linie Unfähigkeit auf Seiten des Subunternehmers und fühlen sich in dieser Hinsicht als Bauleiter selbst gefordert.

„Es obliegt ja auch meinem Verantwortungsbereich, mich darüber zu informieren. Also kann ich nicht warten, bis er kommt.“ (GU4)

„Na höchstens halten sie was zurück, wenn sie etwas falsch gemacht haben. Wenn es etwas Verdecktes ist, deshalb muss man kontrollieren.“ (GU8)

„Informationszurückhaltung, das ist gang und gäbe.“ (GU 7)

Aus diesem Grund verwundert es nicht, wenn von den befragten neun Auftragnehmern, von denen vier Kommunikationsdefizite ihrerseits zugaben, lediglich zwei berichteten, dass sich der Auftraggeber über fehlende Information beklagt habe. Darin zeigt sich,

dass der Generalunternehmer ein bereitwilliges Informationsverhalten vermutlich erhofft, aber nicht immer erwartet und einfordert. Mit Informationszurückhaltung ist vor allem dann zu rechnen, wenn dem Projektteilnehmer durch die Kommunikation für sich selbst Nachteile drohen, in diesem Fall Abzüge von der vereinbarten Bezahlung. Der Generalunternehmer sieht bei Störungen im Abwicklungsprozess seinen Terminplan gefährdet und reagiert schon bei ersten Anzeichen davon mit Misstrauen und verstärkter Kontrolle über den Auftragnehmer.

4. Theorien und Hypothesen zum Managementverhalten

Zur Klärung der Frage, wie sich das Management von Bauprojekten bzw. virtuellen Unternehmen allgemein angesichts bestehender Interessenkonflikte vor opportunistischem Verhalten seitens der Projekt-Teilnehmer schützt, scheint die Instrumentalitätstheorie zur Motivation von Individuen die geeignete Basis zu bieten. Dazu gilt es zunächst, die Ziele des Generalunternehmers nachzuvollziehen. Dann ist zu überprüfen, mit welchen der möglichen Managementmaßnahmen sie sich am ehesten erreichen lassen, ohne dass die Abwicklung durch latente Interessenkonflikte zwischen General- und Subunternehmern behindert wird.

Dem Auftraggeber geht es im Wesentlichen darum, das Projekt termingemäß abzuwickeln, ohne dass höhere als die geplanten Kosten anfallen. In einem wettbewerbsorientierten Markt, dessen Akteure typischerweise nach Profitmaximierung streben, wird er zunächst einmal bemüht sein, die Verträge mit den Auftragnehmern so abzufassen, dass sie möglichst umfassend, detailliert und eindeutig formuliert sind. Er wird auch versuchen, die Arbeiten des Auftragnehmers so weit wie möglich zu überprüfen, und zwar vor allem über die Endkontrolle. Da das Arbeitsergebnis beim Bau häufig unter Putz verdeckt ist, wäre zusätzlich auch eine regelmäßige Prozesskontrolle erforderlich. Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen können schon bei der Selektion der Subunternehmer ansetzen.

Im Sinne der „Erwartungs“-Komponente der Instrumentalitätstheorie wäre im Einzelnen zu prüfen, inwieweit für eine ungestörte Zusammenarbeit einmal die fachliche Kompetenz des Nachunternehmers und seine professionelle Einstellung eine Rolle spielen, zum anderen die zur Verfügung stehenden Ressourcen, und zwar die materielle und personelle Ausstattung, als auch die Qualifikation und die Einstellungen der Mitarbeiter zum eigenen Arbeitgeber. Kompetenz und Ressourcen lassen sich am ehesten einschätzen, wenn eine Kooperationsbeziehung schon lange besteht bzw. eine frühere Kooperationsbeziehung positiv verlaufen ist.

Bei Kooperationspartnern, mit denen zuvor keine Erfahrung gemacht wurden, spielt nach übereinstimmender Meinung der befragten Generalunternehmer der Ruf der

Baufirma für die Auftragsvergabe eine Rolle. Ein noch stärkeres Gefühl der Verpflichtung zum Wohlverhalten kann angenommen werden, wenn gleichzeitig noch andere private oder geschäftliche Beziehungen zwischen Auftraggeber und -nehmer bestehen und bei Leistungsdefiziten bzw. Informationszurückhaltung die durch solche Faktoren gesteigerten Opportunitätskosten disziplinierend wirken. Aus demselben Grunde ist zu erwarten, dass ein Unternehmer sich besonders um eine ungestörte Abwicklung der Arbeiten bemüht, wenn er keine alternativen Aufträge hat und deshalb auf ein Projekt angewiesen ist. Ähnlich positiv wird sich auswirken, wenn er hohe spezifische Investitionen in die Ausführung seines Teilprojekts geleistet hat.

Die Instrumentalitätstheorie betont, dass zur Beeinflussung der Motivation von Individuen außerdem die Instrumentalität des gewünschten Verhaltens bedeutsam sei und von daher Anreize entscheidend sind. Dem Generalunternehmer stehen sowohl positive Sanktionen zur Verfügung, wie die rechtzeitige und vereinbarungsgemäße Vergütung und Belohnung mit Folgeaufträgen, als auch negative, wie gegebenenfalls die Androhung des Abbruchs der Zusammenarbeit.

Opportunisiertem Verhalten und mangelnder Kooperationsbereitschaft lässt sich nach den Ergebnissen neuerlicher spieltheoretischer Erkenntnisse auch durch Fairness vorbeugen. Auch in die Instrumentalitätstheorie hat der Einfluss von Gerechtigkeit durch die Modifizierung des Modells durch Porter und Lawler [68]) explizit Eingang gefunden. Geschäftspartner, die sich selbst gerecht und großzügig verhalten, können danach mit höherer Wahrscheinlichkeit damit rechnen, dass auch die Gegenseite Hemmungen hat, ihnen zu schaden.

5. Die Ergebnisse

Wie die Auswertung der Umfrageergebnisse deutlich macht, bewahren auch besonders umfassende und detaillierte Vertragstexte den Generalunternehmer nicht davor, dass die Auftragsabwicklung von der Planung abweicht. Sieben der 18 Generalunternehmer haben schon einmal erst während der Zusammenarbeit mit einem Subunternehmer festgestellt, dass eine unterschiedliche Auslegung der Verträge möglich ist. Außerdem enthält die Verdingungsordnung Bau (VOB), die den meisten Verträgen zugrunde liegt, keine finanziellen Sanktionen, wenn Qualitätsdefizite oder drohende Verzögerungen in der Ausführung dem Generalunternehmer nicht rechtzeitig mitgeteilt werden. Bei nachträglich entdeckten Mängeln sind keine Strafen vorgesehen, sondern nur, dass sie vom zuständigen Unternehmen wieder gut gemacht werden müssen.

Management von Projektteilnehmern und Informationsbereitschaft (Aufstellung signifikanter Zusammenhänge)		
Verhalten und Entscheidungsfaktoren des Projektleiters (N=36)	Kontingenz- koeffizient	Signifikanz 1-seitig
Ausreichende Kontrolle der Arbeit des Nachunternehmers	,37	,02
Positive Erfahrungen mit dem Nachunternehmer in der Vergangenheit	,33	,03
Hohe Kompetenz des Nachunternehmers	,43	,01
Positive Einstellung des Nachunternehmers zur Professionalität	,41	,01
Ausreichende materielle Kapazitäten des Nachunternehmens	,47	,00
Ausreichende personelle Kapazitäten des Nachunternehmers	,49	,00
Ausreichende Qualifikation der Mitarbeiter des Nachunternehmers	,35	,00
Positive Einstellung der Mitarbeiter des Nachunternehmens zur Firma	,36	,04
Rechtzeitige Vergütung des Nachunternehmers	,34	,06
Vergütung des Nachunternehmers in vereinbarter Höhe	,40	,02
Fairer Umgang mit dem Nachunternehmer	,33	,05
Hohe Aussicht des Nachunternehmers auf Folgeaufträge	,47	,02
Androhung des Abbruchs der Zusammenarbeit am bestehenden Projekt	- ,45	,01
Kein Mangel an alternativen Aufträgen für den Nachunternehmer	- ,38	,03

Die Interviews bestätigen die Bedeutung der Leistungskontrollen. Entsprechend aufwendig ist die Überwachung der Ergebnisse, von der 14 der 18 Generalunternehmer angeben, dass sie „ständig“ bzw. „permanent“ stattfindet. Wöchentliche Bauberatungen und Rückmeldung an die einzelnen Auftragnehmer sind an den Baustellen offensichtlich die Regel. Der Kontakt mit dem Bauleiter findet täglich oder mehrmals wöchentlich statt, wobei die einzelnen Bauleiter sich darin unterscheiden, dass sie dabei den persönlichen Kontakt (7 Generalunternehmer) oder das Telefon bzw. Mobiltelefon (11 Generalunternehmer) am häufigsten einsetzen. Während bei glatter Abwicklung das Gespräch je nach Bedarf wechselnd von General- und Subunternehmer gesucht wird, geht die Initiative bei vermuteten Problemfällen durchweg vom Bauleiter aus. Zum Abschluss der Teilprojekte bewerten die Bauleiter die Leistung. Wie die einzelnen Auftragnehmer gearbeitet haben, „spricht sich herum“ in kleineren Firmen und wird in größeren Bauunternehmen in Dateien gespeichert.

Fehler und Verzögerungen bei der Auftragsabwicklung wurden durchweg als Folge von Kontrolllücken gesehen, die die Bauleiter zum Teil als eigenes Versäumnis betrachten.

Zusätzliche Überwachung der Auftragnehmer ergibt sich durch das Eigeninteresse der nachfolgenden Firmen, die mit ihren Arbeiten auf den Leistungen der zuvor eingesetzten Gewerke aufbauen. Die Anschluss-Unternehmen sind bei ihrer Zeitplanung vom pünktlichen Abschluss ihrer Vorgänger abhängig bzw. sind wegen der entstehenden Kosten in der Regel nicht bereit, Mängel in deren Bauausführung zu ignorieren.

Zu den Faktoren, die statistisch signifikant mit der wahrgenommenen Informationsbereitschaft einher gehen, gehören neben der ausreichenden Kontrolle der Arbeit des Nachunternehmers durch den Generalunternehmer positive Kooperationserfahrungen in der Vergangenheit. Offensichtlich ist das Verhalten der Auftragnehmer über mehrere Projekte hinweg relativ stabil.

Wichtig scheint auch der Zusammenhang zwischen Informationsverhalten und der Kompetenz und Einstellung des Subunternehmers und die Ausstattung der Firma mit ausreichenden Ressourcen zu sein. Informationszurückhaltung wird signifikant seltener beobachtet bei Nachunternehmern, die

- selbst eine hohe Kompetenz und
- eine positive Einstellung zur Professionalität besitzen, die
- ausreichende materielle Kapazitäten und
- ausreichende personelle Kapazitäten haben
- deren Mitarbeiter ausreichend qualifiziert sind und
- ihrem Arbeitgeber gegenüber eine positive Einstellung haben.

Zum anderen gibt es Hinweise, dass beim Kommunikationsverhalten ein Gefühl der Verpflichtung im Sinne der ausgleichenden Gerechtigkeit wirksam werden könnte. Die Assoziationen zwischen Informationsbereitschaft und Vergütung des Nachunternehmers in vereinbarter Höhe (Abzüge kommen relativ häufig vor) ist statistisch eindeutig signifikant. Nur knapp verfehlt wird die 5 %-Marke von den Variablen „Rechtzeitige Vergütung des Nachunternehmers“ und „Fairer Umgang mit dem Nachunternehmer“. Positive Leistungsanreize spielen nach den Befragungsergebnissen ebenfalls eine entscheidende Rolle. Eine hohe Wahrscheinlichkeit des Nachunternehmers, über den Generalunternehmer Folgeaufträge zu erhalten, steigert signifikant die Wahrscheinlichkeit, dass es bei der Auftragsabwicklung nicht zu Problemen und zu Informationsdefiziten kommt.

Unter den in den Hypothesen genannten Umständen, die Individuen zu mehr Offenheit bewegen könnten, kommt bei den untersuchten Bauprojekten die Höhe der Opportunitätskosten offenbar nicht zum Tragen. Furcht vor Verschlechterung des persönlichen Verhältnisses greift nicht als Abschreckungsmechanismus, weil private Beziehungen, die über das Geschäftsverhältnis hinausgehen, nicht vorhanden sind.

Auch parallele Geschäftsbeziehungen können anscheinend eine frühzeitige Informationsvermittlung im Falle von Problemen nicht fördern, da die verschiedenen Projekte klar voneinander abgegrenzt sind und unabhängig voneinander geführt werden. Bei Geschäftspartnern, die in mehrere Projekte des Generalunternehmers involviert sind, ist nicht zu erwarten, dass sie im Falle von Problemen bereitwilliger Warnsignale abgeben als andere. Auch die Dauer des Verhältnisses zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer wie auch die Höhe der spezifischen Investitionen des Auftragnehmers machen keinen Unterschied für die Kommunikation mit dem Generalunternehmer.

Bemerkenswert ist, dass sich die Hypothesen *nicht bewahrheitet* haben, wonach solche Nachunternehmer, die mit dem Abbruch der Zusammenarbeit am Projekt rechnen und über keine alternativen Aufträge verfügen, weniger häufig zur Informationszurückhaltung neigen. Ganz im Gegenteil fallen Auftragnehmer, die keinen Mangel an alternativen Aufträgen haben, den Generalunternehmern *nicht* durch Informationszurückhaltung auf. Ihr Sachverstand ermöglicht ihnen anscheinend eine realistische Einschätzung der eigenen Grenzen und ein selektives Vorgehen bei der Übernahme von Teilprojekten. Diese Selbstbeschränkung und die damit gesteigerte Zuverlässigkeit scheinen sich in größerer Nachfrage niederzuschlagen. Umgekehrt halten Subunternehmer, die auf die Aufträge angewiesen sind, häufiger opportunistisch Informationen zurück, weil sie sich auf Grund des Wettbewerbsdrucks gezwungen gesehen hatten, Angebote zu Minimalkosten abzugeben. Diese niedrigen Vorgaben erweisen sich häufig bei der Ausführung später als unrealistisch und führen zu Qualitätsmängeln und potentiellen Verzögerungen, die die Auftragnehmer zu verschweigen versuchen.

Die umgekehrten Vorzeichen der beiden Variablen in der Tabelle machen deutlich, dass die Koeffizienten eine Korrelation, nicht aber eine Kausalität abbilden. Während die Hypothesen einen Versuch darstellen, Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen nachzuspüren, lassen die Koeffizienten dazu keine überzeugenden Schlüsse zu. Die Hintergründe können aber durch die Interviews erhellt werden und es stellt sich heraus, dass die Variablen mit den unerwarteten Vorzeichen nicht Ursachen, sondern Folgen der Informationszurückhaltung darstellen.

6. Zusammenfassung und Implikationen für Arbeitsgemeinschaften am Bau

Die Probleme der Informationszurückhaltung lassen sich weitgehend durch die Politik der Generalunternehmer erklären. Zwar wird von den Interviewpartnern als wichtigster Vorteil der Zusammenarbeit mit Nachunternehmern die „Annahme größerer Aufträge durch zusätzliches Know-how“ bezeichnet (18 Nennungen), während die „Reduktion

fixer Kosten“ (9 Nennungen) bzw. „Reduktion des Zeitaufwandes“ (2 Nennungen) weniger bedeutsam zu sein scheint. An erster Stelle bei der Auswahl der Nachunternehmer steht aber eindeutig das Kriterium der Kostenminimierung. 15 Auftraggeber bestätigen das uneingeschränkt. Nur drei geben an, dass auch gute Erfahrungen und langfristige Beziehungen mit Subunternehmern berücksichtigt werden. Die Kompetenz des Nachunternehmers wird zwar auch durchweg als wichtig bezeichnet, ist im Zweifel aber nachrangig. Selbst Subunternehmer, mit denen man schlechte Erfahrungen gemacht hat, scheiden nicht automatisch bei der Auftragsvergabe für das Bauprojekt aus, sondern werden weiter berücksichtigt, wenn sie das niedrigste Angebot abgeben. Die Untersuchung hat gezeigt, dass man mit kompetenten und gut organisierten Subunternehmern ein Bauprojekt organisieren kann, ohne dass es zu auffälligen Störungen bei der Projektabwicklung kommt. Kostendruck dagegen ist mit gesteigertem Opportunismus verbunden. Der Generalunternehmer scheint sich dessen bewusst zu sein und sichert sich gegen die antizipierten Störungen durch verstärkte Kontrolle ab. Die dadurch erhöhten Transaktionskosten werden offenbar mehr als ausgeglichen durch die Kosteneinsparungen, die sich durch den Wettbewerb unter den Auftragnehmern ergeben.

Trotz der harten Wettbewerbsbedingungen lassen sich im Verhalten der Projektpartner auch Elemente der sozialen Beeinflussung erkennen. So wird der Druck auf die Nachunternehmer zusätzlich dadurch verstärkt, dass die verschiedenen Auftragnehmer, die an einem Projekt beteiligt sind, sich miteinander abstimmen müssen und als Folge davon sich gegenseitig kontrollieren. Von den Bauleitern werden im Rahmen des sozialen Austausches zuverlässige Subunternehmer favorisiert, indem man sie mit professionellen Ratschlägen und Zusatzinformationen zur Reduzierung ihrer Preisangebote unterstützt.

Konzeptionell und methodisch ist zu den Ergebnissen anzumerken, dass bei dieser Untersuchung nicht Informationszurückhaltung / -bereitschaft, die als solche kaum wahrgenommen und zur Sprache gebracht werden kann, sondern aufgefallene Informationszurückhaltung erfasst wurde. Das bedeutet, dass sie unweigerlich an Auftragsmängel gekoppelt ist. Von daher ist sie assoziiert mit Kontrolle, Koordination und häufigen Disputen um Qualität und Bezahlung. Mit der eindeutigen Betonung des Preiswettbewerbs stellt die Arbeitsgemeinschaft am Bau wahrscheinlich eine besondere Form des virtuellen Unternehmens dar. Diese Umstände sind bei der Generalisierung der Ergebnisse zu beachten. Zur weiteren Untersuchung des Informationsverhaltens in virtuellen Unternehmen wäre eine Stichprobe von Projekten zu wählen, wo der Preiswettbewerb weniger stark ausgeprägt ist. Bei Projekten, wo Kostenminimierung

eine geringere Rolle spielt (statt dessen z.B. Produktentwicklung und Erschließung von Märkten), werden soziale Einflüsse vermutlich eine größere Wirkung zeigen.

Literatur

- Bundesverband Deutscher Unternehmensberater* (2004): Kooperationen in kleinen und mittelgroßen Unternehmen in Baden-Württemberg. Bonn.
- De Quervain, D. J. F., Fischbacher, U., Treyer, V., Schellhammer, M., Schnyder, U., Buck, A. und Fehr, E.* (2002): The neutral basis of altruistic punishment. *Science*, Band 305, Heft 5688, S.1254-1258.
- Kemmer, G.-A. und Gillessen, A.* (2000): Virtuelle Unternehmen. Ein Leitfaden zum Aufbau und zur Organisation einer mittelständischen Unternehmenskooperation. Heidelberg.
- Kuhne, V.* (1992): Projektmanagement beim Bauen. In VDI Berichte, S. 932, Düsseldorf.
- Lorenz, E.H.* (1989): Neither friends nor strangers: informal networks of subcontracting in French Industry. In Gambetta, D. (Hrsg.). *Trust: Making and Breaking of Cooperative Relations*. Oxford: Basil Blackwell, S. 194-210.
- McGuinness, T.* (1991): Markets and managerial hierarchies. In Thompson, G.; Frances, J.; Levacic, R. & Mitchell, J. (Hrsg.). *Markets, Hierarchies and Networks: The Coordination of Social Life*. Newbury Park, CA: Sage, S. 66-81.
- Picker, G.* (2001): Kooperatives Verhalten in temporären Systemen. Berlin.
- Porter, L. W. und Lawler III, E. E.* (1968): *Managerial attitudes and performance*. Homewood.
- Rupprecht-Däullary, M.* (1994): Zwischenbetriebliche Kooperation: Möglichkeiten und Grenzen durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien. Wiesbaden.
- Scholtis, T.* (1998): Vertragsgestaltung bei Informationsasymmetrie: Probleme und Lösungen bei der Zertifizierung von QM-Systemen nach ISO 9000ff. Wiesbaden.
- Tjaden, G.* (2003): Erfolgsfaktoren virtueller Unternehmen. Eine theoretische und empirische Untersuchung. Wiesbaden.
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH)* (2002): Kooperationen im Handwerk - Ergebnisse einer Umfrage bei Handwerksbetrieben. Berlin.
- Zimmer, M.* (2003): Virtuelle Organisationen und Experten-Netzwerke – Perspektiven auf Handlungsmotivationen und Rationalitäten. *Zeitschrift für Personalforschung*, 17. Jg., Heft 2, S. 224-238.

C.9 Techniken zur Kontextkonstruktion für virtuelle Gemeinschaften – Entwicklung eines theoretischen Bezugsrahmens und dessen Anwendung in einer Marktstudie¹

Jan vom Brocke, Jan Hermans

*Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Lehrstuhl für
Wirtschaftsinformatik und Controlling*

1. Bedeutung der Kontextkonstruktion für virtuelle Gemeinschaften

Die Internettechnologie schafft neue Möglichkeiten menschlicher Zusammenarbeit. Auf der Basis räumlich und zeitlich verteilter Kommunikationsprozesse können virtuelle Gemeinschaften gebildet werden, die nicht nur im Hinblick auf die Transaktionskosten, sondern auch im Hinblick auf die Ausdehnung und Flexibilität des Verbunds viel versprechende Potenziale einer Internetökonomie bieten [Schu99]. Mit der Virtualisierung geht jedoch der Verlust des „natürlichen“ Kontextes zwischen den kooperierenden Menschen verloren, der aber für den Erfolg von Kooperationen entscheidend ist [Riem05]. Informationssysteme für virtuelle Gemeinschaften haben daher Techniken bereitzustellen, mit denen gewisse Formen eines Kontextes (re-) konstruiert werden können.

Mit diesem Beitrag werden die Ergebnisse eines Forschungsprojekts vorgestellt, in dem das Problem der Kontextkonstruktion aus psychologischer und wirtschaftsinformatischer Sicht adressiert wird: Auf der Grundlage der PSI-Theorie der menschlichen Handlungsregulation [DSSS88] wird in Kapitel 2 zunächst eine Systematik für Techniken der Kontextkonstruktion erarbeitet. Auf dieser Grundlage werden in Kapitel 3 Anforderungen an die auf Informationssystemen zu realisierenden Möglichkeiten zur Kontextkonstruktion herausgestellt. In Kapitel 4 wird untersucht, inwiefern diese Anforderungen von marktüblichen Informationssystemen erfüllt werden.

2. Theoretische Grundlagen der Kontextkonstruktion

Virtuelle Gemeinschaften sollen bedarfsgerechtes Handeln fördern. Anhaltspunkte für die Entwicklung geeigneter Informationssysteme können daher kognitionswissen-

¹ Dieser Beitrag basiert auf Forschungsarbeiten, die im Rahmen des Projekts Internetökonomie und Hybridität (Förderkennzeichen 01 AK 704) der Universität Münster entstanden sind. Die Autoren danken an dieser Stelle dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die finanzielle Unterstützung.

schaftliche Erkenntnisse über Mechanismen der menschlichen Handlungsregulation liefern. Handeln wird dort als Resultat mehrerer psychischer Kräfte (Motivationen und Emotionen) und Funktionen (Wahrnehmen, Lernen und Denken) [SeDö96, S. 20 f., Dörn96, S. 100 ff.] erklärt. Mit der PSI-Theorie [DSSS88; Scha97] liegt ein Ansatz vor, der sich besonders für die Untersuchung informationssystemgestützter Handlungsregulationen zu eignen scheint [EsRu99, S. 101c]. Die Nutzung des Ansatzes als Grundlage einer informationslogistischen Betrachtung menschlichen Handelns wird in Abbildung 1 veranschaulicht und im Folgenden kurz vorgestellt.

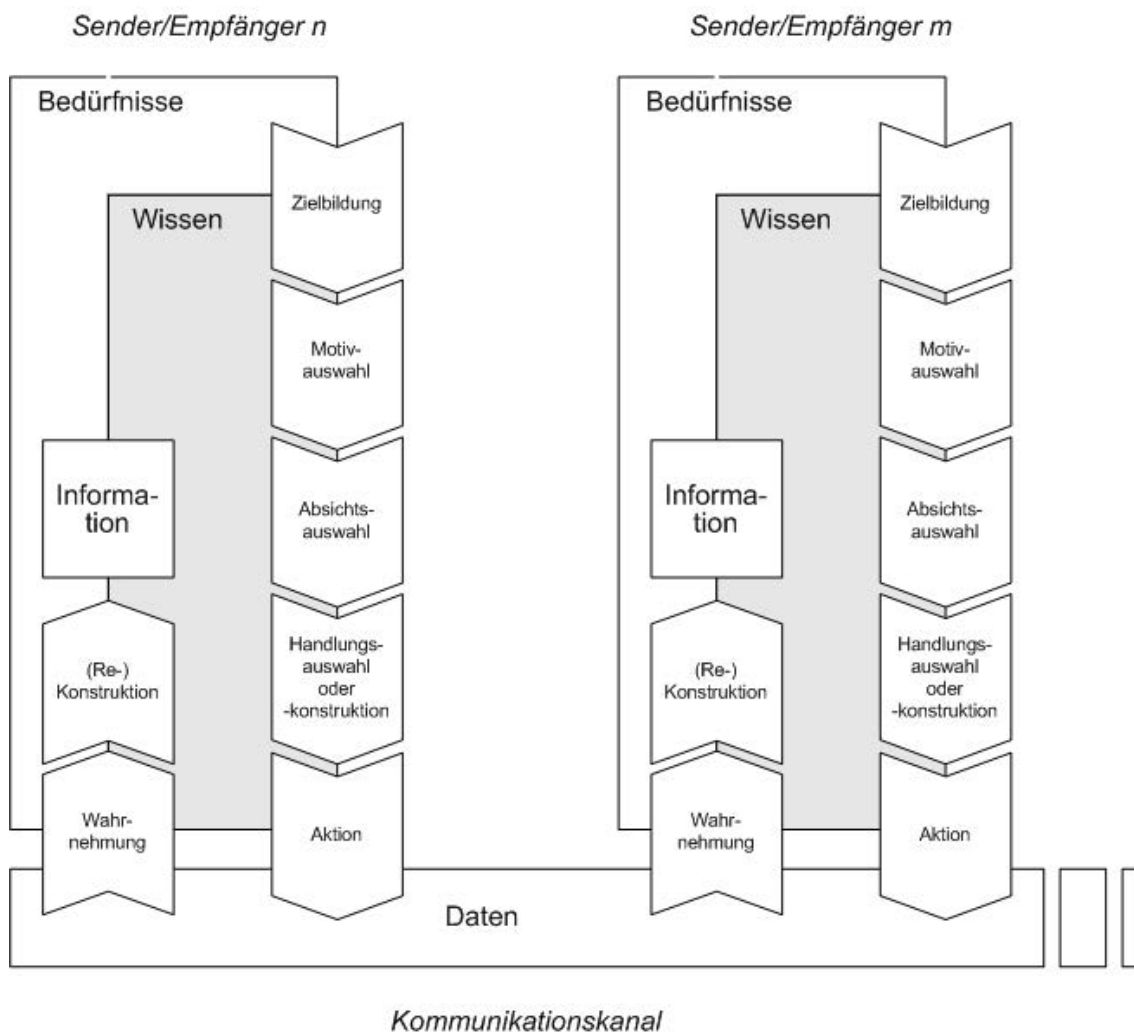


Abbildung 1: Analyse des menschlichen Handlungsprozesses auf Basis der PSI-Theorie für die Gestaltung von Informationssystemen

Die PSI-Theorie erklärt menschliches Handeln als Prozess der Bedürfnisbefriedigung durch Aktionen. Bedürfnisse können sowohl materieller Art (z. B. Geld, sicherer Arbeitsplatz) als auch immateriell (z. B. Affiliation, Kompetenz) sein. Aus den Bedürfnissen werden Ziele abgeleitet, die (erstrebenswerte) Zustände zur Erreichung

einer Bedürfnisbefriedigung darstellen. Bei der Zielbildung fließt über die Bedürfnisse hinaus auch aus dem Gedächtnis abzurufendes Wissen des Individuums mit ein. Aus den Zielen werden Motive gebildet, die globale Anweisungen für weitere Schritte des Handlungsprozesses umfassen. Die Stärke einzelner Motive ergibt sich aus der Stärke der zugrunde liegenden Bedürfnisse in Kombination mit dem auf Basis des Wissens zu erwartenden Erfolg der Zielerreichung. Die Motive werden zu Absichten konkretisiert, zu deren Verfolgung bestimmte Handlungen ausgewählt oder konstruiert werden. Die Auswahl und Konstruktion von Handlungen erfolgt nach der PSI-Theorie unter Berücksichtigung von Wahrnehmungen der Realität. Zudem sind in der Vergangenheit realisierte Handlungsmuster von Bedeutung, die als Vorwissen das Handeln bestimmen. Handlungen werden schließlich durch Aktionen umgesetzt, mit denen das Individuum die Bedürfnisbefriedigung zu realisieren versucht.

Die PSI-Theorie veranschaulicht demnach, dass neben Bedürfnissen Wissen einen wesentlichen Einfluss auf das menschliche Handeln hat. Eine angemessene Wissensverarbeitung erweist sich damit als elementar für die zielgerechte Bedürfnisbefriedigung und den Erfolg des Handlungsprozesses. Aspekte der Gestaltung der Wissensverarbeitung werden in Arbeiten zur Informationslogistik näher untersucht. Vor dem Hintergrund der anhaltenden Begriffsdiskussion [Stein81, S. 69 ff.; Bode97, S. 449 f.; Krcm03, S. 14 ff.] sollen hier drei Phänomene dieses Verarbeitungsprozesses unterschieden werden: Daten, Informationen und Wissen. Unter Daten werden einzelne Zeichen oder Folgen von Zeichen verstanden, die nach einer Syntax (z. B. einem Alphabet) miteinander verbunden sind [ReKr96, S. 4]. Daten dienen der Kodierung von Inhalten und sind unabhängig von den ihnen zugesprochenen Bedeutungen (Ebene der Signematik). Sofern Daten in einem Bedeutungskontext stehen (Ebene der Semantik) und sie zur Unterstützung menschlichen Handelns dienen (Ebene der Pragmatik), erlangen sie den Stellenwert von Informationen [vgl. Nort02, S. 38, ReKr96, S. 7]. Unter Wissen wird der mentale Bestandteil von Individuen verstanden, den sie zur Lösung von Problemen einsetzen [PrRR99, S. 46]. Informationen stellen einerseits den Rohstoff dar, aus dem Wissen generiert wird und andererseits die Form, in der Wissen kommuniziert und gespeichert wird [Nort02, S. 38]. Zur Bildung von Wissen sind Informationen zweckgebunden miteinander zu vernetzen. Wissen ist damit ein personenspezifischer Bestand [Nort02, S. 39]. Zur Bildung multipersonell geteilten Wissens sind die individuellen Vorstellungen durch Dialog, Diskussion, Erfahrungsaustausch und Beobachtung untereinander abzustimmen [vgl. NoTa97, S. 24].

Der Zusammenhang zwischen der informationslogistischen und kognitions-wissenschaftlichen Sichtweise veranschaulicht Implikationen des Prozesses des

Wissenstransfers [vgl. auch Maie02, S. 61]. Wissen ist in sämtlichen Teilprozessen des menschlichen Handelns die Grundlage zur Realisierung eines bedarfsgerechten Verhaltens (kognitionswissenschaftliche Sicht). Zugleich wird Wissen im Zuge des menschlichen Handelns modifiziert (informationslogistische Sichtweise). Durch Aktionen werden Daten generiert (z. B. E-Mail), die über einen Kommunikationskanal einen Empfänger erreichen. Der Empfänger nimmt die Daten über Sensoren wahr und rekonstruiert sie vor dem Hintergrund seiner individuellen Bedürfnisse und seines individuellen Wissens. Im Ergebnis gewinnt er so Informationen, von denen eine Modifikation seines Wissenstands ausgeht. Auf der Grundlage dieses Wissenstands richtet er sein eigenes Handeln aus, durch das weitere Daten generiert werden. Gegenüber der Grundform der PSI-Theorie, in der die Wahrnehmung der Realität auf den Übergang von der Absichtsauswahl und der Handlungsauswahl konzentriert ist, wird hier also die Simultanität zwischen der Konstruktion und der Nutzung des Wissens betont. Diese Ergebnisse können für die Entwicklung von Informationssystemen für virtuelle Gemeinschaften genutzt werden.

3. Bezugsrahmen für Techniken der Kontextkonstruktion

Der theoretische Bezugsrahmen zeigt, dass Handlungen in einem differenzierten Kontext stehen. Im Einzelnen können folgende Bezugsarten abgeleitet werden, die von Informationssystemen für virtuelle Gemeinschaften zu unterstützen sind.

- **Bedeutungsbezug:** Durch die Zugrundelegung einer Sprachgemeinschaft wird Daten auf semantischer Ebene eine spezifische Bedeutung zugesprochen. Zum Tragen kommt in der Regel eine Komposition relevanter Sprachgemeinschaften. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn fachspezifische Normsprachen [Ortn95; Lehm98, S. 366] natürliche Sprachen ergänzen. Der Bedeutungsbezug ist notwendig für das Verständnis von Daten auf semantischer Ebene. Beispiele zur Kontextkonstruktion sind Glossare und Ontologien.
- **Wissensbezug:** Über die Zuweisung einer Bedeutung hinaus erfolgt im Zuge der Konstruktion von Wissen auch die Vernetzung von Daten. Das als relevant erachtete Umfeld der Daten wird demnach auch durch die Beziehung zu anderen Daten geprägt. Denkbar ist hier eine Vielzahl konkreter Beziehungstypen, wie z. B. „wohnt in“, die Standardisierungsinitiativen unterzogen werden können. Für die Kontextkonstruktion ist zu beachten, dass Wissensbezüge von Daten nur gegenüber Wissensgemeinschaften stabil sind. Ein Beispiel für die Konstruktion von Wissensbezügen in Informationssystemen sind Wissenslandkarten.

- **Handlungsbezug:** Durch Rekonstruktion und Vernetzung bilden Daten auch die Grundlage zur Handlungsregulation. Demnach kann ein weiteres Umfeld von Daten danach gebildet werden, für welche Handlungstypen Daten grundlegend sein können. Um diesen Bezug angemessen herstellen zu können, sind Typen von Ausgangssituationen zu unterscheiden, in denen vergleichbare Rekonstruktionen der Daten und Wissensstrukturen vorliegen. Analog zu Sprach- und Wissensgemeinschaften sollen sie hier als Handlungsgemeinschaften bezeichnet werden. Beispiele, mit denen derartige Bezüge auf pragmatischer Ebene hergestellt werden sollen, sind Verzeichnisse, wie z. B. Yellow Pages oder Lessons Learned.

Hinsichtlich der Berücksichtigung des Kontextes durch Informationssysteme virtueller Gemeinschaften können zwei Richtungen festgestellt werden. Sie unterscheiden sich dahingehend, in welchem Umfang die Kontextbezüge systemseitig unterstützt werden und in welchem Umfang sie der kognitiven Leistung des Nutzers überlassen werden. Beide Konstruktionsarten sind differenziert zu bewerten: Die weitgehende systemseitige Konstruktion mag zwar die Suchkosten bei der Nutzung des Systems minimieren, maximiert aber zugleich dessen Entwicklungskosten. Mit zunehmender Komplexität des Kontextes ist darüber hinaus zu erwarten, dass der situativ vorherrschende Kontext des Nutzers weniger genau getroffen wird. Das gegenteilige Bild zeigt sich bei der nutzerseitigen (Re-)Konstruktion des Kontextes: Hier ist zwar die Individualität der Auswertung bei vergleichsweise geringen Entwicklungskosten des Systems hoch, doch sind die Suchkosten ebenfalls entsprechend hoch.

Das hier betrachtete Gestaltungsfeld der Kontextkonstruktion wird in Abbildung 2 zusammenfassend dargestellt und mit Beispielen illustriert.

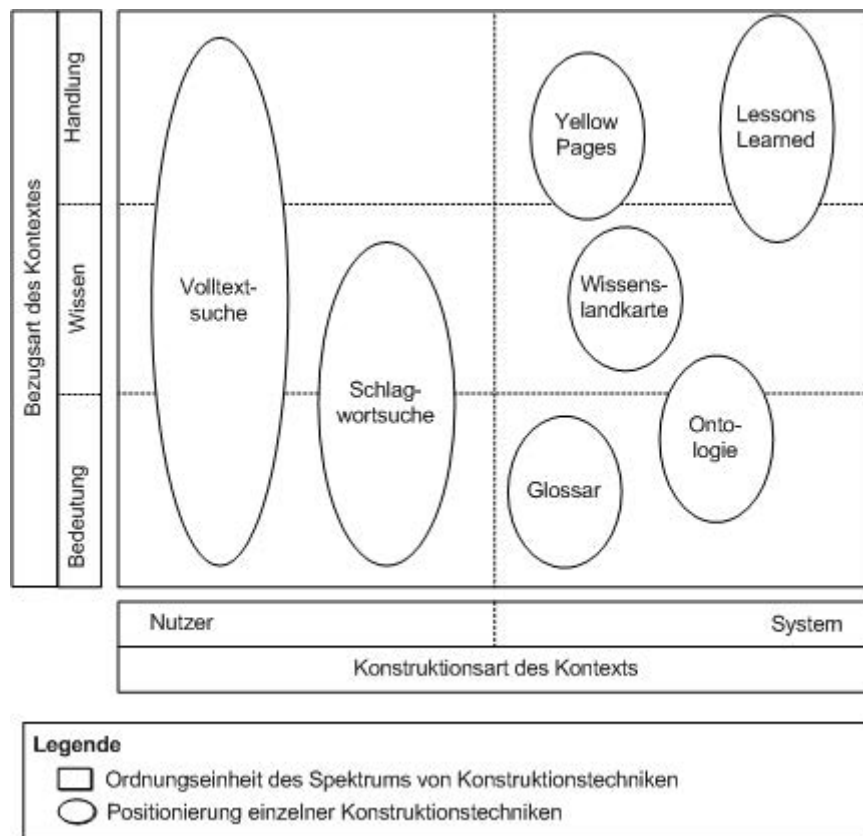


Abbildung 2: Differenzierung der Kontextkonstruktion mit Beispielen

In der Praxis existiert heute eine beachtliche Anzahl an Systemen, in denen Lösungen für die Kontextkonstruktion realisiert sind. Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Marktstudie vorgestellt, aus der ein Überblick über die in der Praxis realisierten Formen der Kontextkonstruktion gewonnen werden kann.

4. Marktstudie zur Verbreitung von Techniken zur Kontextkonstruktion

In einer aktuellen Marktstudie ist das Funktionsspektrum von Informationssystemen untersucht worden, die für virtuelle Gemeinschaften genutzt werden können [GrBH04]. Zu den Systemen zählen Produkte, die von Anbietern als Groupware-Systeme, Dokumentenmanagementsysteme, E-Learning-Systeme, Content-Management-Systeme und Portalsysteme positioniert werden. Die Studie basiert auf einer web-basierten Fragebogenaktion, in die 180 Produkte einbezogen worden sind. Von den 180 befragten Anbietern füllten 91 den Fragebogen aus, so dass die Rücklaufquote 51 % betrug. Funktionen zur Kontextkonstruktion wurden in der Studie anhand differenzierter Merkmale untersucht. Hierzu zählen Dienste wie Glossare und ebenso technische Voraussetzungen wie die Verwaltung von Metainformationen. Anhand der Merkmale

wird im Folgenden betrachtet, welche Arten der Kontextkonstruktion in den Systemen realisiert sind. Hierzu werden die Merkmale den Dimensionen des entwickelten Ordnungsrahmens zugeordnet und hinsichtlich ihrer Realisierungshäufigkeit untersucht.

Unterstützung der Bezugsarten des Kontextes

In Abbildung 3 wird veranschaulicht, in welchem Ausmaß die analysierten Systeme verschiedene Bezugsarten des Kontextes unterstützen. Das Vorgehen und die Ergebnisse werden im Folgenden kurz erläutert.

In einem ersten Schritt wurde ermittelt, inwieweit die untersuchten Merkmale bei allen Systemen realisiert wurden. Die hieraus resultierenden relativen Häufigkeiten sind in Abbildung 3 ausgewiesen. Weiter wurde für jedes System individuell berechnet, wie viele der den unterschiedlichen Bezugsarten zurechenbaren Merkmale implementiert wurden. Dieser Wert wurde in Relation zur möglichen Anzahl der Merkmale der jeweiligen Bezugsarten gesetzt. Somit konnte für jedes System eine Kennzahl ermittelt werden, die die relative Unterstützung des Bedeutungs-, Wissens- und Handlungsbezugs ausdrückt.

Durch die Bildung des arithmetischen Mittels für alle Systeme über diese Kennzahlen konnte ein Indikator für die Unterstützung der Bezugsarten in Informationssystemen für virtuelle Gemeinschaften abgeleitet werden.

Eine Unterstützung des Handlungsbezugs (72 %) ließ sich bei der Mehrzahl der untersuchten Systeme nachweisen. Diese Beobachtung begründet sich in der einfachen Realisierbarkeit des Handlungsbezugs durch das alleinige Angebot von Expertenverzeichnissen und Volltextsuche. Da die meisten Systeme (93 %) eine Volltextsuche anbieten ist die Unterstützung dieser Bezugsart erwartungsgemäß hoch. Merkmale für den Bedeutungs- (58 %) und den Wissensbezug (56 %) werden in der Hälfte der Fälle angeboten. Somit werden alle drei Bezugsarten durch die am Markt angebotenen Systeme unterstützt. Zu überprüfen ist allerdings, ob durch ein gleichzeitiges Angebot aller jeweiligen Merkmale durch ein einziges Informationssystem bei den Bezugsarten ein Mehrwert für die Nutzer erzielt werden kann.

Merkmal	Bedeutung	Wissen	Handlung	Relative Häufigkeit [%]
Volltextsuche	X	X	X	93
Schlagwortsuche	X	X		86
Erfassung von Metadaten		X		85
Anwendungsspezifische Filter	X			69
Wissensgebiete / -cluster	X			58
Glossar	X			54
Automatische Verschlagwortung		X		53
Automatische Vernetzung		X		27
Unscharfe Suche		X		46
Wissensbäume		X		44
Ontologien	X			43
Suche semantischer Zusammenhänge	X	X		37
Textmining		X		34
Wissenslandkarten		X		34
Automatische Textzusammenfassung	X			27
Expertenverzeichnisse (Yellow Pages)			X	51
Durchschnittliche Unterstützung [%]	58	56	72	

Abbildung 3: Zuordnung von Merkmalen zu Bezugsarten

Unterstützung der Konstruktionsarten des Kontextes

In einer weiteren Betrachtung sind die Funktionen hinsichtlich der Konstruktionsart systematisiert worden. Die Ergebnisse werden in Abbildung 4 dargestellt.

Merkmal	Nutzerseitige Kontextkonstruktion	Systemseitige Kontextkonstruktion	Relative Häufigkeit [%]
Volltextsuche	X		93
Schlagwortsuche	X		86
Erfassung von Metadaten		X	85
Anwendungsspezifische Filter		X	69
Wissensgebiete/-cluster		X	58
Glossar		X	54
Automatische Verschlagwortung		X	53
Automatische Vernetzung		X	27
Unschärfe Suche	X		46
Wissensbäume		X	44
Ontologien		X	43
Suche semantischer Zusammenhänge	X		37
Textmining	X		34
Wissenslandkarten		X	34
Automatische Textzusammenfassung	X		27
Expertenverzeichnisse (Yellow Pages)		X	51
Durchschnittliche Unterstützung [%]	54	54	

Abbildung 4: Zuordnung von Merkmalen zu Konstruktionsarten

Bei der Unterscheidung in nutzer- bzw. systemseitige Kontextkonstruktion wurde die Unterstützung dieser Arten ebenfalls durch die Bildung des Mittelwerts über die relativen Häufigkeiten der zugeordneten Merkmale dargestellt: Dabei zeigt sich, dass die durchschnittliche Unterstützung sowohl bei der nutzerseitigen als auch bei der systemseitigen Kontextkonstruktion bei jeweils 54 % liegt. Hieraus lässt sich ableiten, dass grundsätzliche Merkmale zur Unterstützung beider Konstruktionsarten bei der Mehrzahl der zurzeit angebotenen Informationssysteme vorhanden sind, jedoch nicht alle Merkmale voll ausgeschöpft werden. Diese Folgerung lässt sich durch eine weitere Beobachtung belegen: So konnten bei der nutzerseitigen Kontextkonstruktion fünf sowie bei der systemseitigen sieben Systeme identifiziert werden, die überhaupt keine Merkmale zur Unterstützung der jeweiligen Konstruktionsart anbieten.

Zur weiteren Auswertung der Ergebnisse wurde ein Streudiagramm, das in Abbildung 5 gezeigt ist, erstellt. Die Lage der Punkte beschreibt hierbei den Erfüllungsgrad der nutzer- bzw. systemseitigen Kontextkonstruktion. Der Durchmesser der Punkte drückt die Anzahl der Systeme aus.

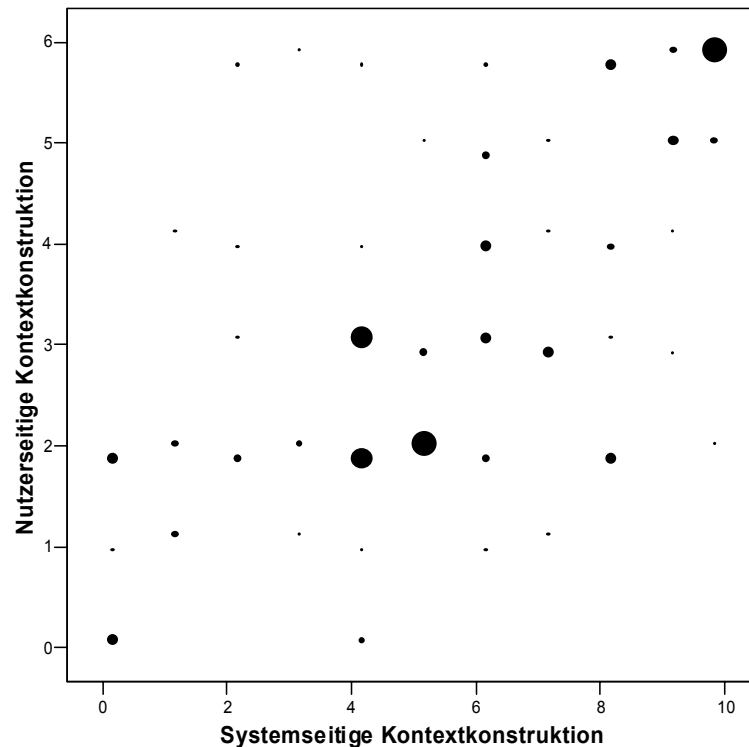


Abbildung 5: Streudiagramm zur Kontextkonstruktion

Zwischen dem Erfüllungsgrad von nutzer- und systemseitiger Kontextkonstruktion besteht eine positive Korrelation. Systeme, die eine hohe Anzahl an Merkmalen zur systemseitigen Kontextkonstruktion erfüllen, weisen somit gleichzeitig eine hohe Erfüllung bei den Merkmalen zur nutzerseitigen Konstruktion auf. Die These, dass eine Substitution der einen Konstruktionsart durch die andere vorliegt, kann nicht bestätigt werden.

5. Ergebnisse und Ausblick

Mit diesem Beitrag wurde der Aspekt der Kontextkonstruktion in Informationssystemen für virtuelle Gemeinschaften betrachtet. Die Grundlage bildete die Analyse von Anforderungen an derartige Systeme vor dem Hintergrund kognitionswissenschaftlicher Erkenntnisse. Basierend auf der PSI-Theorie, bei der menschliches Handeln als Prozess der Bedürfnisbefriedigung angesehen wird, wurde die besondere Bedeutung des Kontextes von Wissensobjekten für den betrieblichen Nutzen von Informationssystemen herausgearbeitet. Aufbauend auf der Theorie wurden Anforderungen an die Konstruktion des Kontextes abgeleitet. Einerseits wurden unterschiedliche Bezugsarten erarbeitet, die als Bedeutungs-, Wissens- und Handlungsbezug bezeichnet wurden. Andererseits wurden zwei Konstruktionsarten des Kontextes identifiziert, wobei hier

eine Unterscheidung in nutzer- und systemseitige Konstruktion vorgenommen wurde. Durch die Gegenüberstellung beider Unterscheidungsdimensionen wurde ein Ordnungsrahmen aufgestellt, in dem unterschiedliche Techniken der Kontextkonstruktion eingeordnet werden können.

Im empirischen Teil des Beitrags wurde untersucht, welche Techniken zur Kontextkonstruktion in den am Markt verfügbaren Systemen implementiert sind. Die Grundlage bildete hier eine am Kompetenzzentrum für Internetökonomie und Hybridität des European Research Centers for Informations Systems (ERCIS) durchgeführte fragebogengestützte Marktstudie. Mithilfe des entwickelten Ordnungsrahmens wurden die Ergebnisse der Studie im Hinblick auf verschiedene Techniken zur Kontextkonstruktion ausgewertet.

Neben dem damit erzielten Überblick über die in der Praxis realisierten Techniken konnte zugleich der deduktiv entwickelte Ordnungsrahmen geprüft werden. Die Mehrzahl der betrachteten Systeme stellte Funktionalitäten zur Unterstützung beider Konstruktionsarten bereit. Auch die drei Bezugsarten ließen sich in der Mehrheit der betrachteten Systeme feststellen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Marktstudie auf Basis von Selbstauskünften der Systemanbieter durchgeführt wurde. Eine Überprüfung der Validität anhand ausgewählter Eigenschaften wurde zwar vorgenommen, dennoch sind zukünftig detaillierte Untersuchungen einzelner Systeme anzustellen. Am Zentrum für Internetökonomie und Hybridität werden hierzu vom ERCIS und dem psychologischen Institut IV der Universität Münster nutzerseitige Studien durchgeführt.

Literatur

- [Bode97] Bode, J.: Der Informationsbegriff in der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 49. Jg. 1997, Heft 5, S. 449-468.
- [Dörn96] Dörner, D.: Verhalten und Handeln. In: Selg, Herbert; Dörner, D. (Hrsg.), Psychologie. Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfelder, Stuttgart 1996, S. 100-114.
- [DSSS88] Dörner, D.; Schaub, H.; Stäubel, T.; Strohschneider, S.: Ein System zur Handlungsregulation oder – Das Zusammenwirken von Emotion, Kognition und Motivation. In: Sprache & Kognition, 7 (1988) 4, S. 212-232.
- [EsRu99] Espey, J.; Rudinger, G.: Der überforderte Techniknutzer – Didaktik der IT-Sicherheit aus psychologischer Sicht. In: BSI (Hrsg.), Zur Didaktik der IT-Sicherheit. Der Boppard-Diskurs zur Technikfolgen-Abschätzung in Querschnittlichen Fragen der IT-Sicherheit, Bonn 1999, S. 97-120.

- [GrBH04] Grob, H. L.; Brocke, J. vom; Hermans, J.: Wissensplattformen zur Koordination verteilter Forschungs- und Entwicklungsprozesse – Ergebnisse einer Marktstudie, Arbeitsbericht Nr. 10 der Reihe Internetökonomie und Hybridität, Münster 2004.
- [Krcm03] Krcmar, H.: Informationsmanagement, 4. Aufl., Berlin et al. 2003.
- [Lehm98] Lehmann, F. R.: Normsprache, in: Informatik Spektrum, 21. Jg. 1998, Heft 6, S. 360-367.
- [Maie02] Maier, R.: Knowledge Management Systems – Information and Communication Technologies for Knowledge Management, Berlin 2002.
- [Nort02] North, K.: Wissensorientierte Unternehmensführung – Wertschöpfung durch Wissen, 3. Aufl., Wiesbaden 2002.
- [NoTa97] Nonaka, S.; Takeuchi, N.: Die Organisation des Wissens – Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, Frankfurt/Main 1997.
- [Ortn95] Ortner, E.: Elemente einer methodenneutralen Konstruktionssprache für Informationssysteme, in: Informatik Forschung und Entwicklung, 10. Jg. 1995, Heft 3, S. 148 160.
- [PrRR99] Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, 3. Aufl., Frankfurt/Main et al. 1999.
- [ReKr96] Rehäuser, J.; Krcmar, H.: Wissensmanagement im Unternehmen, in: Managementforschung 6, Hrsg.: G. Schreyögg, P. Conrad, Berlin 1996, S. 1-40.
- [Riem05] Riemer, K.: Sozialkapital und Kooperation: Zur Rolle von Sozialkapital im Management zwischenbetrieblicher Kooperationsbeziehungen, Tübingen: Mohr Siebeck, 2005
- [Scha97] Schaub, H.: Modelling Action Regulation. In: Brezinski, J.; Krause, B.; Maruszewski, T. (Hrsg.): Idealization VIII: Modelling in Psychology. Amsterdam 1997, Rodopi, S. 97-136.
- [Schu99] Schubert, P.: Virtuelle Transaktionsgemeinschaften im Electronic Commerce, Köln 1999, zugl. Diss., St. Gallen 1999.
- [SeDö96] Selg, H.; Dörner, D. (Hrsg.): Psychologie. Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfelder, 2. Aufl. Stuttgart 1996.
- [Stein81] Steinmüller, W.: Eine sozialwissenschaftliche Konzeption der Informationswissenschaft (Informationstechnologie und Informationsrecht I), Nachrichten für Dokumentation. Zeitschrift für Informationswissenschaft und -praxis (NfD), 32. Jg. 1981, Heft 2, S. 69-77.

C.10 Erfolgsfaktoren Virtueller Gemeinschaften im Gesundheitswesen

Achim Dannecker, Ulrike Lechner

Universität der Bundeswehr München

1. Motivation

Virtuelle Gemeinschaften im Gesundheitswesen (VGGW) können – theoretisch – eine ganze Reihe von Aufgaben im Gesundheitswesen übernehmen. Das „Cancerforum“ von compuserve wird wiederholt als Beispiel in der Literatur genannt (Rheingold 1994; Hagel III and Armstrong 1997; Schubert 1999). Andere Virtuelle Gemeinschaften finden sich im Bereich der Brustkrebspatientinnen oder chronisch kranker Patienten (Krcmar, Arnold et al. 2002; Josefsson 2004; Leimeister, Daum et al. 2004). Unabhängig davon gibt es allein im Bereich Gesundheit („Health & Wellness“) bei Yahoo (Yahoo 2005) mehr als 74.000 Gemeinschaftsforen. Man stellt jedoch fest, dass es im Bereich der virtuellen Gemeinschaften im Gesundheitswesen eine Diskrepanz zwischen der Realität einerseits und dem in der Literatur zugeschrieben Potential andererseits besteht: Gemeinschaften von Patienten beschränken sich heute im Wesentlichen auf wechselseitige Unterstützung und Information. Die Gemeinschaften sind häufig klein und nutzen nur wenige Arten von Diensten der Selbstorganisation (Dannecker and Lechner 2004).

Dieses Papier befasst sich mit den Erfolgsfaktoren virtueller Gemeinschaften im Gesundheitswesen. Ziel der Forschung ist es, ein Modell für Erfolgsfaktoren von virtuellen Gemeinschaften im Gesundheitswesen zu entwickeln und diese Erfolgsfaktoren empirisch zu messen. Daraus sollen Handlungsempfehlungen für das Management und die strategische Weiterentwicklungen dieser Gemeinschaften abgeleitet werden können. Dazu wird der aktuelle Stand der Forschung virtueller Gemeinschaften in Kap. 2 dargestellt. Die Forschungsmethode wird in Kap. 3 dargelegt. Die Resultate der empirischen Untersuchung werden in Kap. 4 präsentiert. Eine Diskussion in Kap. 5 beschließt das Papier.

2. Stand der Forschung bei virtuellen Gemeinschaften

Der Erfolg virtueller Gemeinschaften und die Erfolgsfaktoren werden in der Literatur mit verschiedenen Methoden und Modellen gemessen. Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über für die hier beschriebene Studie wesentliche Ansätze gegeben werden.

2.1 Virtuelle Gemeinschaften als sozio-ökonomische Modelle

In der Literatur des EBusiness werden die Rollen, die virtuelle Gemeinschaften in der wirtschaftlichen Wertschöpfung übernehmen können, diskutiert. Beispiele für solche Aufgaben sind Marketing, Qualitätssicherung, After-Sales Support und Innovation (für eine Übersicht siehe z.B. (Lechner 2002)). Virtuelle Gemeinschaften befriedigen dabei vor allem auch ein Bedürfnis nach sozialer Interaktion und ein Geschäftszweck einer Gemeinschaft muss sich nahtlos in die Interaktion einbetten (Levine, Locke et al. 2000). Die persönlichen Beziehungen der Mitglieder einer Gemeinschaft werden als entscheidend angesehen. Bereits Rheingold definiert virtuelle Gemeinschaften als soziale Aggregationen, die im Internet entstehen, wenn genügend Personen Diskussionen nur lange genug mit menschlichen Gefühlen führen und sich dadurch "Webs" von persönlichen Beziehungen herausbilden (Rheingold 1994). Verschiedene Autoren vertiefen die Diskussion um virtuelle Gemeinschaften und deren soziale Beziehungen. Virtuelle Gemeinschaften werden als "Neighborhoods", als "virtuelle Siedlungen" bezeichnet (Godwin 1995; Jones 1997). Virtuelle Gemeinschaften werden definiert durch Systeme von Umgangsregeln, Wertesysteme, durch wechselseitiges Vertrauen, gemeinsame Ziele und Interessen (Hagel III and Armstrong 1997; Whittaker and O'Day 1997; Figallo 1998; Jones and Rafaeli 1999; Schubert 1999; Preece 2000; Wellmann 2001). Die Mitglieder tragen Informationen bei und bilden eine soziale Atmosphäre des Vertrauens, in der Transaktionen bzw. Selbstorganisation für komplexe Aufgaben innerhalb der wirtschaftlichen Wertschöpfung möglich sind.

Aus dieser Literatur werden Indikatoren für die Bewertung von Gemeinschaften abgeleitet: Anzahl der Mitglieder, Verweildauer, Anzahl der Beiträge absolut und pro Mitglied, (gleichmäßige) Verteilung der Beiträge auf die Mitglieder, Verhältnis von aktiven Teilnehmern zu passiven „Lurkern“, Bewertung der Beiträge und Mitglieder, Anzahl der Threads und Anzahl der Beiträge in Threads, Intensität der Online Interaktion, Organisation und Ausdifferenzierung von Rollen, Art und Umfang der Beiträge der Mitglieder und über andere Wege erfassbaren Beziehungen werden für Gemeinschaften gemessen (Adar and Huberman 2000; Schoberth, Preece et al. 2003; Ginsburg and Weisband 2004; Josefsson 2004; Leimeister, Sidiras et al. 2004).

2.2 Gemeinschaftsübergreifende Studien von Erfolgsfaktoren

Leimeister et al. (Leimeister, Sidiras et al. 2004) haben in einer Studie mit Experten und Betreibern von Virtuellen Gemeinschaften Ranglisten von Erfolgsfaktoren für Virtuelle Gemeinschaften erstellt. Die Erfolgsfaktoren beziehen technologische, soziale und

organisatorische Aspekte mit ein. Gegenstand der Untersuchung waren virtuelle Gemeinschaften im deutschsprachigen Raum.

In sozialen Profilen werden Vorhandensein und Nutzung von Gemeinschaftsdiensten in fünf verschiedenen Arten von Gemeinschaften gemessen (Hummel and Lechner 2002). Das Modell basiert auf den vier gesetzmäßigen Einheiten einer virtuellen Gemeinschaft (Hamman 2003). Eine virtuelle Gemeinschaft ist charakterisiert durch: (1) eine Gruppe von Akteuren, (2) die in (sozialer) Interaktion untereinander stehen, (3) die eine gemeinsame Bindung zwischen den Akteuren und den anderen Mitgliedern der Gruppe beinhaltet und (4) die einen gemeinsamen Platz zeitweise aufsuchen.

- Die *Gruppe der Akteure* wird durch sechs Merkmale beschrieben: Die Grenzen der Gruppe, die Verknüpfung zu anderen Gemeinschaften, Eintrittsregeln, Autorisierung für unterschiedliche Aktionen in der Gruppe, Regeln für das Miteinander und Regeln für Bestrafung.
- Die *soziale Interaktion* ist gekennzeichnet durch die Nutzung von Chats oder Foren, die Möglichkeiten eigener Beiträge, die Art und Weise, wie Beiträge überwacht werden, eine Aktivität der Organisation, die Events, und die Art und Weise, wie auf aktuelle Ereignisse eingegangen wird.
- Die *gemeinsame Bindung* zwischen Akteuren wird beeinflusst durch die Realisierung des Schutzes der Privatsphäre, Möglichkeiten der Individualisierung, der Möglichkeit spezifische Teilgemeinschaften zu bilden, der Nutzerfreundlichkeit der klar identifizierbaren Rollen der Organisation und der Identifikation der Mitglieder in der Gemeinschaft.
- Der *gemeinsame Platz* wird üblicherweise in einer virtuellen Gemeinschaft implementiert durch einen Server oder zumindest durch eine replizierte Struktur (wie beim Usenet). Er beinhaltet ein Archiv, bietet die Möglichkeiten das Verhalten anderer Akteure zu analysieren und die Möglichkeit freiwilliger Arbeit. Die Rituale der Gemeinschaft sind auf diesen Platz fokussiert und er bietet den Mitgliedern Rollen und die Möglichkeit diese Rollen auszufüllen.

In verschiedenen Fallstudien zeigt sich, dass das soziale Netzwerk einer erfolgreichen Gemeinschaft typischerweise deutlicher ausgeprägt ist als in weniger erfolgreichen Gemeinschaften der gleichen Art (Hummel and Lechner 2002). Sie zeigt auch, dass verschiedene Arten von Gemeinschaften sich charakteristisch in Vorhandensein und Nutzung elektronischer Dienste unterscheiden und dies vom Geschäftszweck einer virtuellen Gemeinschaft geprägt wird.

2.3 Akzeptanz von Technologie

Die empirischen Studien im Bereich des EBusiness fokussieren auf Interaktion bzw. Erfolgsfaktoren und Dienste. Für die quantitative Erfassung einer individuellen Motivation, eine Technologie bzw. Anwendung zu nutzen, und die Bestimmung von Einflussfaktoren auf diese Motivation wird das Technology Acceptance Model (TAM) verwendet (Davis 1986). Die beiden wesentlichen Einflussfaktoren für die Akzeptanz einer Technologie sind (1) wahrgenommene Nützlichkeit (perceived usefulness, U) und wahrgenommene Einfachheit der Nutzung (perceived ease of use, EOU) sowie (2) die Einstellung (attitude, A) sowie das Vorhaben (behavioral intention, BI) eines Benutzers. Eine Adaption des TAM ist beispielsweise ein „Structural Equation Model“ von van der Heijden (van der Heijden 2004), das zwei unterschiedliche Modelle der Benutzer-Akzeptanz für produktivitätsorientierte und genussorientierte Anwendungen untersucht. Ein Ergebnis hierbei ist, dass in genussorientierten Systemen der „Wahrgenommener Spaßfaktor“ E einen stärkeren Einflussfaktor als U auf BI hat.

Ein weiteres Beispiel findet sich in (van der Heijden, Ogertschnig et al. 2005) in dem die Einflussfaktoren für die Benutzung eines Mobilen-Dienstes untersucht wurden. Ausgehend davon, dass die Modelle basierend auf TAM i.Allg. vor allem Technologie bzw. Anwendungen betrachten, die voraussetzten, dass (1) Effizienz und nicht Spaß die Nutzung einer IT-Anwendung bestimmen, (2) die Anwendung in einem dafür geeigneten Kontext genutzt wird (z.B. im Büro) und (3) die Benutzer nicht viel zu verlieren haben, wenn sie das System nicht benutzen. In diesem Beispiel wurde nachgewiesen, dass der Spaßfaktor (Hedonic Value) keinen Einfluss auf die Nutzung bzw. Akzeptanz der Anwendung hatte. Das Risiko (einen Service zu nutzen) und der Nutzungskontext haben keinen negativen Einfluss auf den Spaßfaktor. Dies zeigt, dass der wahrgenommene Nutzen (zusammen mit der Einfachheit der Nutzung) üblicherweise die Akzeptanz einer Anwendung bzw. Technologie bestimmt.

3. Forschungsmethode

Nachdem es kein Modell für Erfolg und Erfolgsfaktoren virtueller Gemeinschaften gibt, wurden neben dem Technology Acceptance Model, die sozialen Profile und ausgewählte Resultate aus dem Bereich der EBusiness Literatur für ein Modell herangezogen. In der Entwicklung des Fragebogens wurde die empirische Studie von (Leimeister, Sidiras et al. 2004) als Grundlage genommen und der Fragebogen um für Gemeinschaften von Patienten spezifische Fragestellungen erweitert. Weitere Grundlagen für Fragen, war eine von den Autoren durchgeführte Studie von Web-Communities (Dannecker and Lechner 2004) und offene Interviews mit Betreibern und

Mitgliedern von Patientengemeinschaften. Weiterhin wurden die von Leimeister und Sidiras (Leimeister, Sidiras et al. 2004) als niedrig in der Rangliste der Erfolgsfaktoren erkannten und für die befragte Zielgruppe irrelevanten Fragen nach Erfolgsfaktoren eliminiert. Für Betreiber und Mitglieder von Gemeinschaften wurden zwei unterschiedliche Fragebögen entwickelt.

Für die Auswahl von Patientengemeinschaften im deutschsprachigen Raum wurde eine Internet-Recherche (Yahoo, Google) angewandt. Im Rahmen dieser Recherche wurden ca. 250 VGGW im deutschsprachigen Raum identifiziert. VGGW mit weniger als 50 Mitgliedern sowie Gemeinschaften, deren aktuellste Beiträge älter als ein Jahr waren, wurden verworfen. Übrig blieben 117 VGGW, von denen 83 zufällig ausgewählt wurden. 10 VGGW wurde eine erste Version der Fragebögen mit der Bitte um Durchsicht bzw. Verbesserungsvorschläge zugesandt.

Zusammen mit einer Ankündigung der Studie wurden die überarbeiteten Fragebögen den Betreibern dieser 83 Gemeinschaften, mit der Bitte diese Studie zu unterstützen, zugesandt. Die Online Fragebögen wurden 3 Wochen im Internet zur Verfügung gestellt. Nach Elimination von leeren Antworten oder Duplikaten wurden 295 Antworten von Mitgliedern von Gemeinschaften und 21 Antworten von Betreibern von Patientengemeinschaften hinterlegt. Im Folgenden werden vor allem die Antworten der Mitglieder von Patientengemeinschaften betrachtet.

4. Ergebnisse

Ein Ausschnitt der Ergebnisse der Studie wird nachfolgend dargestellt. Dabei wird im ersten Teil auf die demographischen Daten eingegangen und im zweiten Teil die Ergebnisse im Vergleich zu der Leimeister Studie dargestellt. Im dritten Teil werden die Resultate einer Faktoranalyse präsentiert.

4.1 Demographie

In Tabelle 1 ist ein Ausschnitt aus den demographischen Daten dargestellt.

Insgesamt haben 295 (Betreiber und) Mitglieder von VGGW valide Antworten in der Umfrage hinterlegt. Auffällig ist, dass 208 Frauen und 87 Männer geantwortet haben. Das Durchschnittsalter ist mit über 40 Jahren für eine Umfrage am Internet vergleichsweise hoch (vgl. Abbildung 1). Die Mitglieder verbringen ca. 45 Minuten pro Tag in ihren VGGWs, sind stark auf die eine für sie relevante VGGW fokussiert und im Durchschnitt nur in 1,5 Gemeinschaften engagiert. 50% der Frauen kennen andere Mitglieder ihrer Gemeinschaft persönlich (aus dem realen Leben), wobei dies nur für ca. 30% der Männer zutrifft. Mit einem Beitrag pro Woche ist die durchschnittliche

Aktivität der Mitglieder relativ hoch. Es ist für Frauen wichtiger als für Männer, in der Community Fragen zu stellen, die sie Ärzten nicht stellen würden. Die Zufriedenheit mit der Entwicklung der Gemeinschaft liegt mit einem Wert von 1,96 recht hoch, wobei die weiblichen Mitglieder mit der Entwicklung ihrer VGGW zufriedener sind als die männlichen Mitglieder.

	Mitglieder		
	m	w	gesamt
Teilnehmer-Anzahl	87	208	295
Durchschnittsalter	47,78	39,13	41,68
OnlineZeit (h pro Tag)	3,18	3,30	3,26
Zeit in VGGW (h pro Tag)	0,80	0,89	0,87
Anzahl der Mitgliedschaften in VGGW	1,21	1,62	1,50
Zeit der Mitgliedschaft / Betriebs (Jahre)	3,67	4,35	4,15
Selbst betroffen von der Krankheit?	ja: 83 nein: 4	ja: 198 nein: 10	
Zeitraum der Erkrankung (Jahre)	8,74	10,37	9,89
Haben Sie schon einmal einen Dienst wie „Ask the expert“ benutzt?	ja: 13 nein: 74	ja: 67 nein: 141	
Nehmen Sie an Selbsthilfegruppen (SHG)-Treffen teil (j / n)? (Sehr oft 1 – Ab und zu 3 – Niemals 5)	44 / 43 3,94	110 / 98 4,04	
Wo fühlen Sie sich besser aufgehoben? VGGW / gleich / SHG	28 / 50 / 9	87 / 109 / 12	
Wie oft schreiben Sie Beiträge? (mehrmals täglich 1 – wöchentlich 3 - nie 5)	3,39	3,01	3,12
Kennen sie Mitglieder im realen Leben?	ja: 32 nein: 55	ja: 104 nein: 104	
Spielt die VGGW eine zentrale Rolle in Ihrem Leben (Stimme stark zu 1 – Unentschieden 3 – Lehne stark ab 5)	2,73	2,24	2,38
Entwicklungszufriedenheit mit der VGGW (Sehr zufrieden 1 – Unentschieden 3 – Vollkommen enttäuscht 5)	2,24	1,84	1,96
Stellen Sie Fragen in der VGGW, die Sie einem Arzt nicht stellen (Sehr oft 1 – Ab und zu 3 – Niemals 5)	3,25	2,98	3,06

Tabelle 1: Demographische Daten (nur Mitglieder)

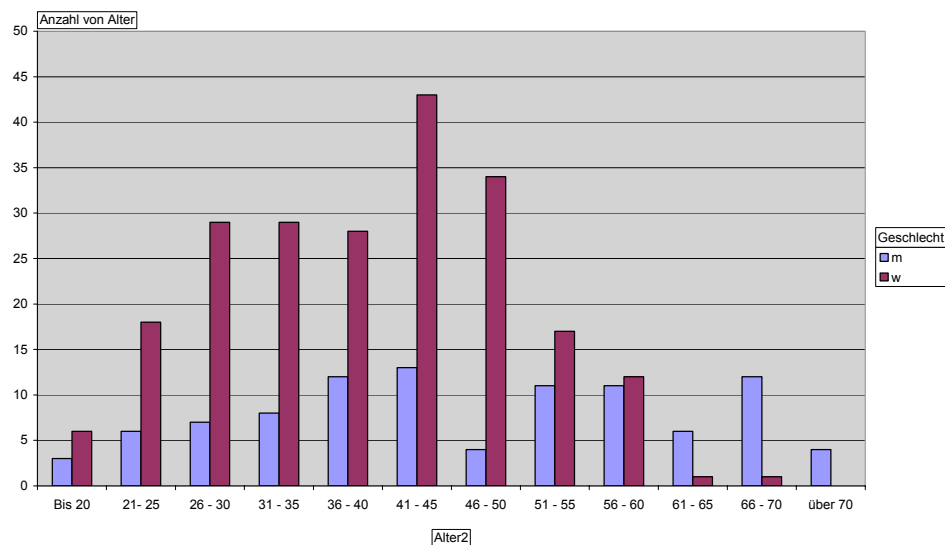


Abbildung 1: Alterstruktur und Geschlecht Teilnehmer (Mitglieder und Betreiber)

4.2 Erfolgsfaktoren

Eine Ausgangshypothese war, dass sich VGGWs von anderen virtuellen Gemeinschaften unterscheiden und dass für Mitglieder von VGGWs auch die medizinischen Informationen, die in diesen Gemeinschaften ausgetauscht werden, wichtig sind.

In Abbildung 2 sind die 19 Fragen, die von den weiblichen Studienteilnehmern (Mitglieder und Betreiber) als am wichtigsten bewertet wurden dargestellt, und den Werten der Umfrage von Leimeister, Sidiras et al. (Leimeister, Sidiras et al. 2004) gegenübergestellt.

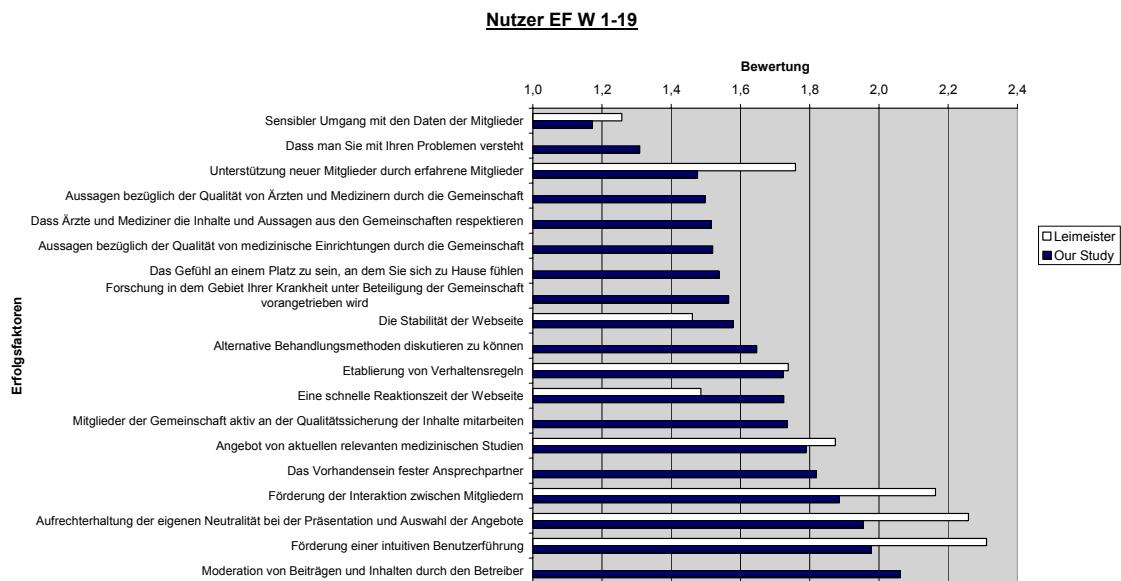


Abbildung 2: Vergleich der Werte geordnet nach der Wichtigkeit (für Frauen)
(1,0 – sehr wichtig, 5,0 – lehne stark ab)

Zunächst fällt auf, dass unter den 19 wichtigsten Erfolgsfaktoren eine ganze Reihe (mehr als 50%) von „neuen“, VGGW-spezifischen Erfolgsfaktoren zu finden sind. Weiterhin unterscheidet sich die Rangliste der Erfolgsfaktoren sowohl in der absoluten Bewertung als auch in der relativen Reihenfolge der Faktoren. Der sowohl für virtuelle Gemeinschaften allgemein und VGGWs wichtigste Punkt ist der vertrauliche Umgang mit Daten der Mitglieder. Die wechselseitige Unterstützung und die Etablierung von Verhaltensregeln ist für die VGGWs wichtiger als für virtuelle Gemeinschaften allgemein. Sehr wichtige Punkte für VGGWs sind, dass sich die Patienten als ernst genommen fühlen, dass in VGGWs Aussagen über die Qualität von Ärzten und Medizinern oder medizinischen Einrichtungen gemacht werden und dass Ärzte die Information aus den VGGWs ernst nehmen.

4.3 Analyse

Eine exploratorische Faktoranalyse wurde durchgeführt, um die Validität des Modells nachweisen zu können. In der Tabelle sind die Erfolgsfaktoren und ihre Faktorenladungen angegeben. Die Cronbach-Alpha Werte (siehe Tabelle 2) der gemessenen Werte zeigen, dass die Vertrauenswürdigkeit für die Konstrukte akzeptabel ist. Die Werte in Tabelle 2 zeigen die Faktorladungen einer Hauptkomponenten-Faktoranalyse mit Varimax-Rotierungsmethode. Die kumulierte erklärte Gesamtvarianz liegt bei 70 Prozent. Jedes Item, das mit einem Wert kleiner als 0,5 lud, wurde ignoriert.

	Cronbach-Alpha	Faktorenladungen						
		O	B	EoU	M	QAO	I	QAC
		.823	.746	.774	.712	.653	.768	.824
Kontinuierliche Überprüfung der Gemeinschaft hinsichtlich des Mitgliederwachstums		,878						
Kontinuierliche Überprüfung der Gemeinschaft hinsichtlich der Besuchshäufigkeit		,861						
Kontinuierliche Überprüfung der Gemeinschaft hinsichtlich der Mitglieder-Zufriedenheit		,624						
Vorzugsbehandlung für treue Mitglieder		,577						
Wertschätzung von Mitgliederbeiträgen durch den Betreiber, z.B. durch Vergabe eines besonderen Kennungsmerkmals (Sterne...)		,509						
Spielt die VGGW eine zentrale Rolle in Ihrem Leben?			,754					
Sind Sie mit dem Entwicklungsprozess ihrer VGGW zufrieden?			,698					
Das Gefühl an einem Platz zu sein, an dem Sie sich zu Hause fühlen			,686					
Dass man Sie mit Ihren Problemen versteht			,565					
Stellen Sie Fragen innerhalb der VGGW die Sie einen Arzt nicht fragen würden.			,550					
Schreiben Sie Beiträge innerhalb der VGGW			,515					
Eine schnelle Reaktionszeit der Webseite				,802				
Die Stabilität der Webseite				,787				
Förderung einer intuitiven Benutzerführung				,727				
Erreichen einer hinreichend großen Mitgliederzahl in kurzer Zeit				,589				
Mitwirkung an Online durchgeführten medizinischen Studien					,766			
Dass die Forschung in dem Gebiet Ihrer Krankheit unter Beteiligung der Gemeinschaft vorangetrieben wird					,651			
Dass Ärzte und Mediziner die Inhalte und Aussagen aus den Gemeinschaften respektieren					,632			
Angebot von aktuellen relevanten medizinischen Studien					,630			
Die Existenz einer Dachorganisation oder eines Vereins von Patienten als Betreiber der Gemeinschaft						,639		
Aufbau von Vertrauen zwischen den Mitgliedern durch Bewertung der Beiträge (z.B. wie gut hat mir der Beitrag geholfen?)						,598		
Moderation von Beiträgen und Inhalten durch den Betreiber						,504		
Unterstützung der Gemeinschaft durch regelmäßige Treffen in der realen Welt							,695	
Durchführung regelmäßiger Events (z.B. Online-Chats mit Experten oder Treffen von Mitgliedern)							,689	
Aussagen bezüglich der Qualität von medizinische Einrichtungen (z.B. Krankenhäuser) durch die Gemeinschaft								,887
Aussagen bezüglich der Qualität von Ärzten und Medizinern durch die Gemeinschaft								,861
Alternative Behandlungsmethoden diskutieren zu können								,655

Tabelle 2: Faktorladungen der 7-Faktor Lösung

Die einzelnen Komponenten stellen klare inhaltliche Cluster dar, die wie in Tabelle 3 aufgelistet, zu interpretieren sind.

Komponente	Beschreibung
Perceived Operator Role (O)	Beschreibt, wie die Mitglieder die Rolle des Betreibers / Organisators einer VGGW wahrnehmen.
Perceived Bonding (B)	Beschreibt, wie stark sich Mitglieder einer VGGW untereinander zugehörig fühlen und den sozialen Kontext der Mitglieder in der Gemeinschaft
Perceived Ease of Use (EoU)	Beschreibt die Wahrnehmung, wie einfach die IT einer virtuellen Gemeinschaft zu nutzen ist.
Perceived Medicine Aspects (M)	Beschreibt, in welchen Feldern der Forschung die Mitglieder der VGGW Beiträge zu leisten im Stande sind und in welchen Aspekten der Forschung sie sich beteiligen wollen
Perceived Quality Assurance driven by the operator (QAO)	Beschreibt, in wie weit die Mitglieder der VGGW Qualitätssicherungsmaßnahmen durch den Betreiber wahrnehmen
Perceived Interaction (I)	Beschreibt die Interaktionsformen, die innerhalb einer VGGW zur Verfügung stehen und die Art und Weise wie diese genutzt werden.
Perceived Quality Assurance driven by the community (QAC)	Beschreibt, in wie weit die Mitglieder der VGGW Qualitätssicherungsmaßnahmen in ihren Händen sehen

Tabelle 3: Komponenten der 7-Faktor Lösung

Im Anschluss an die Faktorenanalyse wurde mit Hilfe von AMOS 5 ein Strukturgleichungsmodell (Abbildung 3) basierend auf einer Maximum Likelihood Methode berechnet. Die Werte geben an, dass das Modell im akzeptablen Rahmen liegt (RMSEA = 0,64). Alle standardisierten Regressionskoeffizienten sind (mit Ausnahme QAC->B $p=0,003$, QAO->B $p = 0,09$ und O->B $p = 0,06$) mit einem Wert $p < 0,001$ signifikant. Im Modell (Abbildung 3) sind nur die latenten Variablen angegeben.

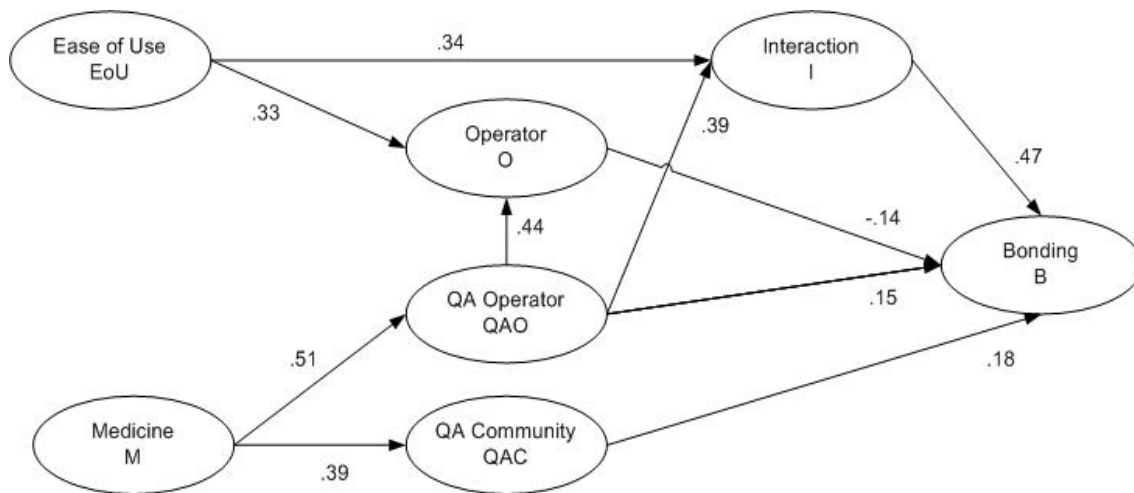


Abbildung 3: Strukturgleichungs-Modell (für Mitglieder und Betreiber)

Alle latenten Variablen wirken auf die latente endogene Variable Bonding (B). Bemerkenswert ist, dass Interaktion (I) hierbei den höchsten Einfluss hat. Medizinische Aspekte (M) hat keine direkte kausale Beziehung zu B, dennoch wirkt M indirekt stärker (.213) als QAC, QAO oder O. Dies lässt nun die Interpretation zu, dass eine Verbesserung eines Dienstes hinsichtlich M auch eine wahrgenommene Verbesserung bei Bonding (B) zur Folge hat. Dies spiegelt sich auch in der Bewertung der

individuellen Erfolgsfaktoren, die in M eingehen, wider (vgl. Abbildung 2). Der negative Einfluss von O auf B liegt vor allem darin begründet, dass die „Kontinuierliche Überprüfung“ (wie in Tabelle 2 angegeben) keine Zustimmung findet.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die Mitglieder von VGGW bereit sind, Aufgaben im Bereich der Qualitätssicherung im Gesundheitswesen zu übernehmen. Diese Qualität sichernden Maßnahmen beziehen sich vor allem auf Daten, die von Mitgliedern für Mitglieder gedacht sind, und dazu dienen, in unterschiedlichsten Bereichen Transparenz zu schaffen. Für weitere Arbeiten ist es von Interesse, auf welche Art man die durch I, M und QAC abgedeckten Aspekte in VGGW durch Dienste unterstützen kann.

5. Zusammenfassung und Diskussion

Unsere Ergebnisse haben gezeigt, dass es nicht hinreichend für VGGW ist Faktoren zu betrachten die für virtuelle Gemeinschaften i.Allg. gültig und wichtig sind. Vielmehr haben Faktoren Gewicht, die sich auf spezielle Aspekte der VGGW konzentrieren sowie den sozialen Kontext dieser virtuellen Gemeinschaften berücksichtigen, was der Vergleich mit der Studie von Leimeister gezeigt hat. Aus dem durch die Ergebnisse abgeleiteten Modell kann man direkte und indirekte Einflussfaktoren identifizieren, die Auswirkungen innerhalb des Modells bewirken.

Man beachte, dass sich die vorliegende Studie auf die Personen beschränkt hat, die im Internet an VGGW teilnehmen. Für anschließende Arbeiten kann es von Interesse sein, innerhalb der traditionellen Selbsthilfegruppen (SHG) zu erfragen, inwieweit Informationen aus den VGGW in die SHG getragen werden und aus welchem Grund Teilnehmer einer SHG nicht an VGGW teilnehmen. Ungefähr 30 % aller Deutschen sind allerdings aktuell Online (was bedeutet, dass ca. 10,3 Millionen Personen Online sind) und besuchen regelmäßig Seiten die sich mit Themen im Bereich des Gesundheitswesens beschäftigen (Nielsen//NetRatings 2004). Der Anstieg der Personen, die solche Seiten besuchen, stieg innerhalb des dritten Quartals 2003 (Q3/03) und Q3/04 um 38% an. Des Weiteren stieg auch die Anzahl der besuchten Seiten innerhalb diese Zeitraums um 119% (Nielsen//NetRatings 2004), was bedeutet, dass nicht nur mehr Personen im Internet nach gesundheitsrelevanten Inhalten suchen, sondern auch der Umfang der nachgefragten Information sich erhöht. Dies lässt den Schluss zu, dass in Zukunft Themen, die eine VGGW behandeln, wichtiger werden.

Acknowledgements

Wir bedanken uns bei Jan-Marco Leimeister und Helmut Kremer für die Bereitstellung der Unterlagen zur Studie „Erfolgsfaktoren virtueller Gemeinschaften“, bei Heiko Hahn für die Unterstützung bei der Auswertung der Daten sowie bei Sven Steinfurt und Robert Kösling für die Unterstützung bei der Durchführung der Umfrage.

Literatur

- Adar, E. and B. A. Huberman (2000). "Free riding on gnutella." First Monday.
- Dannecker, A. and U. Lechner (2004). "Virtual Communities with a Mission" in the Health Care Sector. Research Symposium on Emerging Electronic Markets, Dublin, Dublin University.
- Davis, F. D. (1986). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information System: Theory and Results. Institute of Technology. Massachusetts, Sloan School of Management. **Doctoral dissertation**.
- Figallo, C. (1998). Hosting Web Communities: Building Relationships, Increasing Customer Loyalty, and Maintaining a Competitive Edge, John Wiley & Sons, Inc.
- Ginsburg, M. and S. P. Weisband (2004). A Framework for Virtual Community Business Success: The Case of the Internet Chess Club. HICSS.
- Godwin, M. (1995). Nine principles for making virtual communities work. Wired magazine.
- Hagel III, J. and A. G. Armstrong (1997). Net gain: expanding markets through virtual communities, Harvard Business School Press.
- Hamman, R. (2003). Computernetze als verbindendes Element von Gemeinschaftsnetzen. Virtuelle Gruppen: Charakteristika und Problemdimensionen. U. Thiedecke. Wiesbaden, Westdeutscher Verlag. **2**: 213-235.
- Hummel, J. and U. Lechner (2002). Social Profiles of Virtual Communities. HICSS.
- Jones, Q. (1997). "Virtual-Communities, Virtual Settlements & Cyber-Archaeology - A Theoretical Outline." Journal of Computer Mediated Communication **3**(1).
- Jones, Q. and S. Rafaeli (1999). User population and user contributions to virtual publics: A systems model. Proc. of GROUP 99.
- Josefsson, U. (2004). Patients Creating Self-Help on the Internet - Lessons for Future Design of Internet Based Healthcare Resources. HICSS.
- Kremer, H., Y. Arnold, et al. (2002). "Virtual communities in health care: the case of "krebsgemeinschaft.de"." SIGGROUP Bull. **23**(3): 18-23.

-
- Lechner, U. (2002). "Peer-to-Peer beyond File Sharing." Lecture Notes in Computer Science **2346**: 229-249.
- Leimeister, J. M., M. Daum, et al. (2004). "Towards mobile communities for cancer patients: the case of krebsgemeinschaft.de." International Journal of Web Based Communities **2004** **1**(1): 58-70.
- Leimeister, J. M., P. Sidiras, et al. (2004). Success Factors of Virtual Communities from the Perspective of Members and Operators: An Empirical Study. HICSS.
- Levine, F., C. Locke, et al. (2000). "The Cluetrain Manifesto: The End of Business as Usual." Ubiquity **1**(3): 4.
- Nielsen//NetRatings (2004). "Über 10 Millionen Deutsche besuchen Gesundheitswebsites."
- Preece, J. (2000). Online Communities: Designing Usability and Supporting Socialbilty, John Wiley & Sons, Inc.
- Rheingold, H. (1994). Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier, HarperTrade.
- Schoberth, T., J. Preece, et al. (2003). Online Communities: A Longitudinal Analysis of Communication Activities. HICSS.
- Schubert, P. (1999). Virtuelle Transaktionsgemeinschaften im Electronic Commerce. Köln, Josef Eul Verlag.
- van der Heijden, H. (2004). "User Acceptance of Hedonic Information Systems." MIS Quarterly **28**(4): 695-704.
- van der Heijden, H., M. Ogertschnig, et al. (2005). "Effects of context relevance and perceived risk on user acceptance of mobile services." ECIS.
- Wellmann, B. (2001). "Computer networks as social networks." Science **293**(14): 2031-2034.
- Whittaker, I. and O'Day (1997). Widening the web. Workshop report on the theory and practice of physical and Network communities. Report from ACM CHI (Computer Human Interaction).
- Yahoo. (2005). "Health & Wellness." Retrieved 29.04.2005, 2005, from http://health.dir.groups.yahoo.com/dir/Health___Wellness/.

C.11 Ein Kennzahlensystem zur Erfolgsmessung in virtuellen Gemeinschaften

Tobias Buer, Giseler Pankratz,

FernUniversität in Hagen, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik

1. Problemstellung

Das kommerzielle Potential von virtuellen Gemeinschaften wurde Ende der 1990er Jahre entdeckt. Mit dem Einbruch des Werbemarktes endete die Euphorie. Vermeintlich erfolgreiche virtuelle Gemeinschaften wurden eingestellt. Nur wenige virtuelle Gemeinschaften konnten bislang beweisen, dass sie strategischen und langfristigen Erfolg haben. Kennzahlensysteme zur Messung und Steuerung des Erfolgs einer virtuellen Gemeinschaft können einen wesentlichen Beitrag sowohl zu einer kurzfristigen Erfolgsüberwachung sowie zu einer langfristig orientierten Erfolgsplanung und -sicherung leisten. Der vorliegende Beitrag präsentiert einen Vorschlag für ein solches Kennzahlensystem. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Messung der Attraktivität einer virtuellen Gemeinschaft und der Aktivität ihrer Nutzer. Der Beitrag gliedert sich wie folgt. Abschnitt 2 führt zunächst kurz in die Grundlagen virtueller Gemeinschaften ein. Abschnitt 3 referiert wichtige Ansätze in der Literatur zur Erfolgsmessung in virtuellen Gemeinschaften. In Abschnitt 4 wird das entwickelte Kennzahlensystem vorgestellt und erläutert. Die Anwendung der Kennzahlen und ihre Interpretation werden in Abschnitt 5 am Beispiel der virtuellen Gemeinschaft GamesFinder.com demonstriert. Abschnitt 6 beschließt den Beitrag mit einem kurzen Ausblick.

2. Grundlagen Virtueller Gemeinschaften

2.1 Begriff und Akteure

In der Soziologie bezeichnet der Begriff der *Gemeinschaft* eine soziale Gruppierung von Individuen, welche aufgrund von Gemeinsamkeiten – z.B. gemeinsamer Herkunft, gemeinsamer Werte oder gemeinsamer Interessen – zu einer Einheit zusammengeschlossen sind. Nach [Tönnies 35] ist für Gemeinschaften ein Gefühl der Zusammengehörigkeit konstituierend, während solche soziale Gruppen, deren Zusammenhalt vorwiegend auf der Verfolgung individueller Ziele beruht, als Gesellschaften bezeichnet werden. In der Realität treten soziale Gruppierungen meist als Hybridform dieser beiden so genannten „Normaltypen“ auf, d.h. während ein

Mitglied einerseits den gemeinsamen Zielen der Gruppe dient, nutzt es andererseits die Gruppe als Instrument zur Verfolgung eigener Ziele.

Bezüglich des Begriffs der *virtuellen Gemeinschaft* (VG) hat sich bis heute in der Literatur kein einheitliches Verständnis herausgebildet. So sind z.B. die Begriffsdefinitionen von [Rheingold 93] und [Figallo 98] stark von der oben skizzierten soziologischen Perspektive geprägt und zielen vorwiegend auf nicht-kommerzielle VG ab. Eine intensive Diskussion virtueller Gemeinschaften unter dem Aspekt ihrer kommerziellen Nutzung führten zuerst [Hagel/Armstrong 1997]. Definitionen, welche soziologische, ökonomische und technologische Aspekte zu vereinen suchen, finden sich z.B. bei [Preece 00], [Bullinger 02] sowie [Leimeister et al. 04]. Ausgehend von dem eingangs skizzierten soziologischen Gemeinschaftsbegriff, sowie in Anlehnung an den Vorschlag von [Leimeister et al. 04], wird in diesem Beitrag unter einer virtuellen Gemeinschaft eine Gemeinschaft verstanden, deren Mitglieder über eine mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien realisierte Plattform interagieren. Die Mitglieder der VG nutzen die Plattform zur Verfolgung gemeinsamer Interessen oder zur Lösung gemeinsamer Probleme. Zu diesem Zweck stellt die Plattform Regeln und Dienste bereit, welche die vertrauensvolle und zielorientierte Interaktion zwischen den Mitgliedern der VG ermöglichen und das Zusammengehörigkeitsgefühl innerhalb der VG stärken sollen.

Bezüglich der an einer VG mittelbar oder unmittelbar beteiligten Akteure lassen sich drei verschiedene Rollen unterscheiden:

1. die *Nutzer* der VG, die über die Plattform in multilateralen Beziehungen miteinander kommunizieren und interagieren;
2. der *Betreiber* der VG, der die Plattform bereitstellt und die wirtschaftliche Verantwortung für den Betrieb der VG trägt; sowie
3. je nach Geschäftsmodell der VG ein oder mehrere *Dritte*, z.B. Sponsoren, Händler, Werbetreibende usw. Sie spielen meist eine wichtige Rolle bei der Finanzierung der VG.

2.2 Ziele und Erfolg

Für eine sinnvolle Erfolgsbetrachtung ist zunächst Klarheit über die verfolgten Ziele zu schaffen. Offensichtlich verbinden die Akteure abhängig von ihrer Rollenzugehörigkeit jeweils verschiedene Ziele mit der Beteiligung an einer VG. So streben die *Nutzer* mit der Teilnahme an einer VG die gegenseitige Befriedigung individueller Informations-, Kommunikations-, Reputations- oder Transaktionsbedürfnisse an. Aus der Sicht mittelbar beteiligter *Dritter* dient die VG meist der Verfolgung von Zielen im

Zusammenhang mit Absatz, Marketing oder allgemeiner Öffentlichkeitsarbeit, z.B. zur Neukundengewinnung oder zur Durchführung einer Image-Kampagne.

Auf der Seite des *Betreibers* als des wirtschaftlich Verantwortlichen lassen sich Formal- und Sachziele unterscheiden. Das Formalziel hängt u.a. von der Art des der VG zu Grunde liegenden Geschäftsmodells ab: Handelt es sich z.B. um eine wirtschaftlich eigenständige VG (autonomes Geschäftsmodell), strebt der Betreiber in aller Regel an, aus dem Betrieb der VG mindestens kostendeckende Einnahmen zu erzielen, z.B. durch Mitgliedsbeiträge oder Werbeeinnahmen. Demgegenüber dient eine VG, die als Teil eines übergeordneten Geschäftsmodells betrieben wird (assoziiertes Geschäftsmodell), nur indirekt der Erreichung monetärer Ziele. Im Vordergrund stehen in diesem Fall nicht-monetäre Ziele wie z.B. Kundenbindungs- oder Wissensmanagementziele. Unabhängig von der Art des Geschäftsmodells besteht das Sachziel des Betreibers darin, durch das Angebot einer hoch frequentierten VG mit hoher Qualität der Beiträge ein angemessenes Maß an Bedürfnisbefriedigung für den anvisierten Nutzerkreis zu erreichen.

Den unterschiedlichen Zielen entsprechend, stellt sich auch der Erfolg einer VG aus Sicht jeder der drei Rollen jeweils verschieden dar. Allerdings ist eine hohe Zielerreichung mit Blick auf das Sachziel des Betreibers – angemessene Bedürfnisbefriedigung auf der Nutzerseite – zweifellos als wesentliche (wenn auch nicht allein ausschlaggebende) Grundvoraussetzung des Erfolgs aller Akteure unabhängig von der jeweiligen Rolle bzw. dem zu Grunde gelegten Geschäftsmodell anzusehen.

3. Bisherige Ansätze zur Erfolgsmessung in virtuellen Gemeinschaften

In der Literatur finden sich verschiedene Ansätze zur Beschreibung, Messung und Sicherung des Erfolgs einer VG. So beschreiben [Preece et al. 04] einen iterativen Prozess für die erfolgreiche Entwicklung einer VG. Durch Befragung und Beobachtung soll sichergestellt werden, dass sich die Entwicklung an den Wünschen der zukünftigen Mitglieder orientiert. [Leimeister et al. 04] präsentieren allgemeine Erfolgsfaktoren für Aufbau und Betrieb von VG, die durch empirische Umfragen bei Nutzern und Betreibern erhoben wurden. Sowohl [Preece et al. 04] als auch [Leimeister et al. 04] liefern grundlegende Kriterien für das VG-Design und zielen damit eher auf die Phase des Aufbaus einer VG ab. Der Schwerpunkt beider Quellen liegt daher nicht auf der Entwicklung operationaler Kennzahlen, sondern auf der Ableitung qualitativer Aussagen über wesentliche Erfolgsbedingungen virtueller Gemeinschaften.

Quantitative Indikatoren für den Erfolg einer VG nennt beispielsweise [Cothrel 00]. Darunter befinden sich auch verschiedene Aktivitätsgrößen wie z.B. die Anzahl der Besucher (unique visitors), die Anzahl der Seitenabrufe (pageviews) oder Klickraten. Weitere erfolgsrelevante Kenngrößen schlägt [Preece 01] vor. Neben Aktivitätsgrößen wie z.B. Zahl der Beiträge pro Mitglied oder die Länge der ausgetauschten Nachrichten werden auch weitere Kennzahlen zur Beurteilung weicher Faktoren wie der Benutzerfreundlichkeit (usability) und des Gemeinschaftssinns (sociability) genannt, wie z.B. Fehlerraten bei der Benutzung der Plattform oder der Umfang sachfremder bzw. persönlich verletzender Beiträge. Zwar eignen sich die von [Cothrel 00] vorgeschlagenen Aktivitätsgrößen grundsätzlich zur Erhebung im laufenden VG-Betrieb, jedoch handelt es sich dabei überwiegend um Kennzahlen zur Bewertung allgemeiner Webseiten ohne speziellen Bezug zu virtuellen Gemeinschaften. Demgegenüber beziehen die Kennzahlen von [Preece 01] explizit auch VG-spezifische Ereignisse ein. Sie lassen sich daher für die Beurteilung der Attraktivität einer VG einsetzen; jedoch erfordern insbesondere die Kennzahlen zur Erfassung der weichen Faktoren nicht unerheblichen Aufwand bei der Erhebung der Basisdaten und sind nur bei genauer inhaltlicher Kenntnis der Nutzerbeiträge richtig anzuwenden. Sowohl [Cothrel 00] als auch [Preece 01] verzichten auf eine weitere Operationalisierung der von ihnen vorgeschlagenen Kennzahlen.

Die derzeitige Literatursituation bezüglich der Erfolgsmessung in virtuellen Gemeinschaften lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Soweit Kennzahlen zur Erfolgsmessung genannt werden, beziehen sich diese in den weitaus meisten Fällen auf die Attraktivität der VG für ihre Nutzer sowie auf die Aktivitäten der Nutzer innerhalb der VG. Operationalisierungen dieser Kennzahlen finden sich bislang jedoch kaum.
- Nur ein geringer Teil der Kennzahlen eignet sich für die Erhebung und laufende Überwachung im operativen Tagesgeschäft einer VG.
- Sofern derartige Kennzahlen angegeben werden, handelt es sich dabei häufig um Web-Aktivitätsmaße ohne Bezug zu den Besonderheiten virtueller Gemeinschaften.
- Bei der Definition von Kennzahlen findet die periodenübergreifende Beurteilung der Entwicklungsdynamik einer VG bislang kaum Beachtung.

Vor diesem Hintergrund wird ein Kennzahlensystem benötigt, welches die unterschiedlichen Dimensionen der Attraktivität einer VG geeignet operationalisiert. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die dynamischen Vorgänge in einer VG gelegt werden. Damit wird insbesondere der Bedeutung von Wachstumsprozessen und den damit einhergehenden Netzeffekten Rechnung getragen. Diese Effekte beschreiben

[Hagel/Armstrong 1997] als das „Gesetz der zunehmenden Erträge“. Schließlich ist auf eine schnelle und kostengünstige Erhebung der Daten zu achten, da dies die Voraussetzung für einen sinnvollen Einsatz im Tagesgeschäft ist.

4. Ein Kennzahlensystem zur Messung der Attraktivität

4.1 Überblick

Mit den hier vorgestellten Kennzahlen sollen zwei Ziele erreicht werden: Erstens sollen mit Hilfe der Kennzahlen differenzierte Aussagen über die Attraktivität einer VG gemacht werden können. Zweitens soll das Instrumentarium ein stetiges Controlling im Tagesgeschäft ermöglichen. Befragungen oder Laborversuche mit Anwendern sind für diesen Zweck zu kosten- und zeitintensiv. Daher basieren die vorgestellten Kennzahlen ausschließlich auf Daten, die bei der Nutzung einer VG ohnehin anfallen.

Dem hier vorgestellten Kennzahlensystem liegen folgende Annahmen über die Merkmale der zu untersuchenden VG zu Grunde: Alle Nutzer können anonym Beiträge lesen. Um selber Beiträge schreiben zu können, müssen die Nutzer sich bei der VG als Mitglieder registrieren. Die Beiträge der Mitglieder können von anderen Mitgliedern bewertet werden. Die Anforderungen des Modells werden von vielen virtuellen Gemeinschaften erfüllt. Bereits einfache Diskussionsforen entsprechen diesen Anforderungen.

Ausgehend von diesen Annahmen werden die in Abbildung 1 dargestellten grundlegenden Ereignisse bzw. Ereignismengen unterschieden. Dabei wird unterstellt, dass jedes Ereignis e zumindest mit einem Zeitstempel t sowie mit der Angabe des auslösenden Nutzers m verknüpft ist. Jeder Zeitstempel ist einer bestimmten Periode T zugeordnet. Darüber hinaus tragen einzelne Ereignisse Verweise auf einen Beitrag c und / oder einen Bewertungseintrag v .

Ereignisdefinition	Erläuterung
$e^{login} = (t, m) \in E^{login}$	Ein Nutzer loggt sich ein.
$e^{read} = (t, m, c) \in E^{read}$	Ein Nutzer liest einen Beitrag.
$e^{post} = (t, m, c) \in E^{post}$	Ein Nutzer schreibt einen Beitrag.
$e^{eval} = (t, m, c, v) \in E^{eval}$	Ein Nutzer bewertet einen Beitrag.

Abbildung 1: Grundlegende Ereignisse der Modell-VG

Die Menge E_T umfasst alle Ereignisse einer Periode:

$$E_T := \{e \in E \mid \exists e \in E : t(e) \in T\}, \quad E := E^{read} \cup E^{post} \cup E^{login} \cup E^{eval}$$

Die Kennzahlen werden entlang zweier Dimensionen kategorisiert: Zum einen anhand des Bezugsobjekts in nutzer- bzw. beitragsorientierte Kennzahlen, zum anderen nach dem Zeitbezug in statische (periodenbezogene) und dynamische (periodenübergreifende) Kennzahlen. Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Kennzahlen. Diese Kennzahlen werden im Weiteren formal definiert und operationalisiert.

	Nutzer	Inhalte
Statisch	Gesamtzahl registrierter Mitglieder Gesamtzahl anonymer Besucher Gesamtzahl aktiver Mitglieder Gesamtzahl inaktiver Mitglieder Gesamtzahl der Poster Gesamtzahl der Lurker Anteil Lurker/aktive Mitglieder Zugehörigkeitsgefühl	Gesamtzahl der Beiträge Gesamtzahl der Lesezugriffe Mittlere Zahl Lesezugriffe pro Beitrag Mittlere Zahl Beiträge pro aktivem Mitglied Mittlere Qualität der Beiträge Inhaltliche Kongruenz
Dynamisch	mittlere Lebensdauer aktiver Mitglieder Änderungsrate aktive Mitglieder Änderungsrate Besucher Änderungsrate inaktive Mitglieder Transformationsrate Poster→Lurker Transformationsrate Besucher→Aktive Transformationsrate Aktive→Inaktive	Wachstum Beiträge Änderungsrate Qualität der Beiträge Änderungsrate inhaltliche Kongruenz

Abbildung 2: Kennzahlenübersicht

4.2 Nutzerbezogene Kennzahlen

Es werden drei verschiedene Typen von Nutzern der VG unterschieden: anonyme Besucher, aktive Mitglieder und inaktive Mitglieder.

Anonyme *Besucher* $g \in G$ haben Leserechte, sind aber nicht registriert. Die Menge der Mitglieder M umfasst alle Nutzer m , die in der VG registriert sind. *Aktive Mitglieder* sind Mitglieder, die sich in der betrachteten Periode in der VG mindestens einmal eingeloggt haben:

$$(1) \quad M_T^{active} := \{m \in M \mid \exists e \in E_T^{login} : m(e) = m\}$$

Als *inaktiv* gelten Mitglieder, welche sich in der betrachteten Periode nicht bei der VG eingeloggt haben:

$$(2) \quad M_T^{inactive} := M_T \setminus M_T^{active}$$

Innerhalb der aktiven Mitglieder wird weiter zwischen der Menge der so genannten *Poster*, welche sich durch eigene Beiträge aktiv an der Gemeinschaft beteiligen, und der Menge der *Lurker* [Preece 04b], welche keine eigenen Beiträge veröffentlichen.

$$(3) \quad M_T^{post} := \left\{ m \in M_T^{active} \mid \exists e \in E_T^{post} : m(e) = m \right\}$$

$$(4) \quad M_T^{lurk} := M_T^{active} \setminus M_T^{post}$$

Der prozentuale Anteil von Lurkern wird durch l wiedergegeben. Da ein hoher Anteil von Lurkern umso problematischer ist, je kleiner die VG ist, sollte diese Kennzahl immer im Zusammenhang mit der Gesamtzahl der Poster interpretiert werden.

$$(5) \quad l_T = \frac{|M_T^{lurk}|}{|M_T^{active}|}$$

Das *Zugehörigkeitsgefühl* (Sense of Belonging, SoB) der Mitglieder innerhalb der VG wird hier gemessen als durchschnittliche Präsenz der aktiven Mitglieder in der VG, d.h. anhand der mittleren Anzahl von Logins pro aktivem Mitglied.

$$(6) \quad SoB_T = \frac{|E_T^{login}|}{|M_T^{active}|}$$

Die *Lebensdauer* eines Mitglieds m wird hier definiert als die Anzahl der Perioden, die zwischen der Periode mit dem ersten Login $T_{m,login}^{min}$ und der Periode mit dem zuletzt verzeichneten Login $T_{m,login}^{max}$ dieses Mitglieds liegt. Eine lange Lebensdauer der Mitglieder der VG ist ein Maß für die Mitgliederzufriedenheit und kann als weiterer Indikator für ein hohes Zugehörigkeitsgefühl angesehen werden. Die durchschnittliche Lebensdauer der Mitglieder einer VG berechnet sich wie folgt:

$$(7) \quad \lambda_T = \frac{\sum_{m \in M} T_{m,login}^{max} - T_{m,login}^{min}}{|M|}$$

Transformationsraten zeigen an, welcher Anteil der Nutzer eines Typs in der darauffolgenden Periode zu einem anderen Nutzertyp wechselt. Beispielsweise kann ein Lurker erstmalig einen Beitrag schreiben und so zum Poster werden. Setzt man die Zustandsübergänge von einem Zustand i in einen anderen Zustand j in Relation zur Zahl der Elemente mit Zustand i , erhält man die Transformationsrate (conversion rate):

$$(8) \quad cr_T^{i \rightarrow j} := \frac{|CON_T^{i \rightarrow j}|}{|M_{T-1}^i|} \text{ mit } CON_T^{i \rightarrow j} := \{m \in M_T^j \mid \exists n \in M_{T-1}^i : n = m\}, i \neq j,$$

sowie $i, j \in \{post, lurk, active, inactive\}$. Können aus Besuchern neue Mitglieder gewonnen werden, gilt:

$$(9) \quad cr_T^{guest \rightarrow active} := \frac{|M_T| - |M_{T-1}|}{|G_{T-1}|}$$

Änderungsraten zeigen die relative Veränderung des Mitgliederbestands gegenüber der Vorperiode an:

$$(10) \quad \hat{M}_T^i := \frac{|M_T^i| - |M_{T-1}^i|}{|M_{T-1}^i|}, i \in \{post, lurk, active, inactive\}$$

Bei undifferenzierter Betrachtung der Mitgliederzahlen können sich bei den Änderungsraten beträchtliche Abweichungen ergeben. Beispielsweise werden Änderungsraten häufig allein auf Basis der Accounts berechnet, ohne die tatsächliche Präsenz des jeweiligen Nutzers in der VG zu berücksichtigen. Da sich auf diese Weise meist ausschließlich positive Änderungsraten ergeben, verliert eine solche Kennzahl ihre Aussagekraft.

4.3 Beitragsbezogene Kennzahlen

Neben den Mitgliedern sind die Beiträge $c \in C$ der zweite essentielle Faktor in einer VG. Was unter einem Beitrag zu verstehen ist, hängt von der jeweiligen VG ab.

Beispiele für Beiträge sind kurze Diskussionsbeiträge, Fragen, die zugehörigen Antworten, aber auch längere Sachtexte. Es wird angenommen, dass regelkonforme Beiträge nicht gelöscht werden. Die Menge der *Beiträge*, die bis einschließlich Periode T produziert wurden, berechnet sich gemäß

$$(11) \quad C_T := \left\{ c \in C \mid \exists e \in \bigcup_{i=0}^T E_i^{write} : c(e) = c \right\}.$$

Die zugehörige Änderungsrate ergibt sich zu

$$(12) \quad \hat{C}_T = \frac{|C_T| - |C_{T-1}|}{|C_{T-1}|}.$$

Wie populär die Beiträge insgesamt sind, ergibt sich unmittelbar aus der Menge der *lesenden Zugriffe* E_T^{read} und deren relativer Veränderung zur Vorperiode \hat{E}_T^{read} . Neben der Popularität von Beiträgen wird zusätzlich noch die *mittlere Qualität* q der VG-Inhalte gemessen. Die Basis hierfür bilden die durch die Mitglieder selbst erteilten Bewertungen v :

$$(13) \quad q = \frac{\sum_{e \in E^{eval}} v(e)}{|E^{eval}|}$$

Die Änderungsrate bezüglich der mittleren Qualität beträgt entsprechend

$$(14) \quad \hat{q}_T = \frac{q_T - q_{T-1}}{q_{T-1}}.$$

Mit der *inhaltlichen Kongruenz* K wird das Ausmaß der Übereinstimmung der inhaltlichen Interessen zwischen den Nutzern einer VG. Sie wird hier definiert als der Anteil der tatsächlichen Lesezugriffe zur maximal möglichen Anzahl der Lesezugriffe in einer Periode. Letztere berechnet sich als das Produkt aus der Menge der vorhandenen Beiträge und der Anzahl aller Nutzer, jeweils bezogen auf die betrachtete Periode. Dabei wird vereinfachend unterstellt, dass jeder Nutzer nur je maximal einmal

einen bestimmten Beitrag aufruft. Je höher diese Kennzahl ausfällt, desto stärker decken sich die inhaltlichen Präferenzen der Nutzer.

$$(15) \quad K_T := \frac{|E_T^{read}|}{|M_T \cup G_T| |C_T|}$$

Für die Änderungsrate bezüglich der inhaltlichen Kongruenz ergibt sich somit

$$(16) \quad \hat{K}_T = \frac{K_T - K_{T-1}}{K_{T-1}}.$$

5. Fallstudie GamesFinder.com

GamesFinder.com ist eine VG zu Computerspielen. Die Nutzer dieser VG pflegen gemeinsam ein so genanntes Web-Verzeichnis, das in strukturierter Form Informationen über eine große Anzahl von Computerspielen enthält. GamesFinder.com wurde Ende der 90er Jahre von einem Versandhändler für Computerspiele als assoziiertes Geschäftsmodell initiiert. Ursprüngliche Ziele der VG waren die Verbesserung der Kundenbeziehung und die Steigerung des Spiele-Absatzes. Schon bald zeichnete sich ab, dass die VG durch die Vermarktung von Werbeflächen gewinnbringend betrieben werden konnte. Im Jahr 2000 wurde sie daher in ein eigenständiges Geschäftsmodell umgewandelt. Nach dem allgemeinen Einbruch der Werbeeinnahmen wurde eine Anpassung des Geschäftsmodells notwendig, um den Erfolg der VG auch in Zukunft zu sichern. Bis zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung (01.07.2004) verzeichnete der Betreiber 9.498 registrierte Mitglieder sowie einen Bestand von 76.050 Beiträgen. Trotz dieser auf den ersten Blick durchaus beachtlichen Werte sollte im Vorfeld der Neuorientierung die Attraktivität der VG genau analysiert und Potentiale zur Steigerung der Attraktivität identifiziert werden. Für die Untersuchung wurden die in Kapitel 4 definierten Kennzahlen verwendet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 3 zusammengefasst.

Die Analyse umfasste den Zeitraum von April bis Juni 2004, wobei eine Periode jeweils einem Kalendermonat entsprach. Die Basisdaten zur Kennzahlenbildung stammen sämtlich entweder aus den Server-Logfiles oder aus der Datenbank von GamesFinder.com, zusätzliche Daten wurden nicht erhoben. Vereinfachend wurde jeder im Logfile ausgewiesenen Session eines nicht registrierten Benutzers jeweils ein neuer anonymer Besucher zugeordnet. Dadurch wird ein und dieselbe Person u.U. mehrfach als Besucher gezählt. Diese Ungenauigkeit lässt sich durch den Einsatz von Cookies

abmildern, allerdings dürften die Auswirkungen auf die Kennzahlen im vorliegenden Fall gering sein. Es fällt auf, dass die aktiven Mitglieder im Vergleich zu den registrierten Mitgliedern einen wesentlich geringeren Anteil bilden (1.108 zu 9.498). In der zweiten Periode haben von diesen 1.108 Mitgliedern wiederum lediglich 22 eigene Beiträge in der VG veröffentlicht.

		April 2004	Mai 2004	Juni 2004
Anwender – statisch				
Mitglieder („Accounts“)	M_T	8.338	8.651	9.498
Mitglieder (aktiv)	M_T^{active}	638	631	1.108
Poster	M_T^{post}	31	28	22
Lurker	M_T^{lurk}	607	603	1.086
Mitglieder (inaktiv)	$M_T^{inactive}$	7.700	8.020	8.390
Besucher	G_T	64.081	69.692	67.540
Anteil Lurker	l_T	95,1%	95,6%	98,0%
Zugehörigkeitsgefühl	SoB_T	2,40	2,39	1,83
Anwender – dynamisch				
Änderungsrate aktive Mitglieder	\hat{M}_T^{active}	-7,9%	-1,1%	75,6%
Änderungsrate Poster	\hat{M}_T^{post}	3,3%	-9,7%	-21,4%
Änderungsrate Lurker	\hat{M}_T^{lurk}	-8,4%	-0,7%	80,1%
Transformationsraten				
Poster → Lurker	$cr_T^{post \rightarrow lurk}$	50,0%	22,6%	35,7%
Lurker → Poster	$cr_T^{lurk \rightarrow post}$	1,2%	0,5%	0,7%
Poster → inaktive Mitglieder	$cr_T^{post \rightarrow inactive}$	23,0%	41,9%	35,7%
Lurker → inaktive Mitglieder	$cr_T^{lurk \rightarrow inactive}$	71,2%	66,7%	73,0%
Besucher → Mitglieder	$cr_T^{guest \rightarrow active}$	0,5%	1,2%	1,2%
Inhalte – statisch				
Bestand Beiträge	C_T	67.657	73.559	76.050
Mittlere Qualität der Beiträge	q_T	-	82%	82%
Anzahl Lesezugriffe	$|E_T^{read}|$	-	31488	40838
Inhaltliche Kongruenz	K_T	-	0,7‰	0,5‰
Inhalte – dynamisch				
Wachstum Inhalte	$\hat{C}_T \hat{C}_T$	-	8,7%	3,4%
Veränderung Qualität	\hat{q}_T	-	2,5%	0%
Veränderung Lesezugriffe	$|\hat{E}_T^{read}|$	-	-	29,7%
Veränderung der inhaltl. Kongruenz	\hat{K}_T	-	-	-28,6%

Abbildung 3: Empirische Kennzahlen der VG GamesFinder.com

Allein durch eine präzisere Abgrenzung der Mitgliedertypen erscheint der Erfolg von GamesFinder.com in einem anderen, ungünstigeren Licht. Der Lurker-Anteil beträgt in allen drei betrachteten Perioden über 95%. Ein derart hoher Anteil ist als unproblematisch anzusehen, liegt es doch in der Natur eines Web-Verzeichnisses, das wenige Nutzer Informationen anbieten und viele Nutzer diese Informationen verwenden.

Wesentlich kritischer ist die Tatsache, dass die absolute Zahl der Poster stetig abnimmt. In eine ähnliche Richtung sind auch die teilweise recht hohen Transformationsraten zu deuten. Obwohl nur ein geringer Teil der anonymen Besucher in registrierte Mitglieder umgewandelt werden konnte, hat GamesFinder.com in der zweiten Periode die Zahl seiner aktiven Mitglieder um 76% steigern können. Jedoch bleibt das große Potential der fast 70.000 Besucher im Monat weitgehend ungenutzt. Die genannten hohen Transformationsraten weisen darüber hinaus auf eine hohe Fluktuation im Mitgliederstamm hin. Als eine Ursache ist die geringe inhaltliche Kongruenz der Nutzer anzusehen. GamesFinder.com bietet Informationen zu mehr als 2.000 Spielen, die unterschiedliche Zielgruppen ansprechen und somit zu einer entsprechenden Interessenfragmentierung der Mitglieder führen. Eine andere Organisation der Inhalte, z.B. durch die Bildung von spezialisierten Unter-Gemeinschaften, käme den Bedürfnissen der jeweiligen Mitglieder vermutlich entgegen.

Die Qualität der Beiträge wird von den Mitgliedern durchweg als gut wahrgenommen. Dies ist als deutlicher Hinweis auf eine gut funktionierende Qualitätskontrolle durch die Mitglieder selbst zu interpretieren und rechtfertigt den Verzicht auf eine redaktionelle Betreuung der Inhalte.

Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich folgendes Fazit ziehen: Die VG GamesFinder.com ist in Bezug auf die Beiträge sehr gut aufgestellt, arbeitet aber bei der Akquisition und Bindung von Mitgliedern ausgesprochen ineffizient. Obwohl die VG sehr viele (anonyme) Besucher verzeichnet, gelingt es nicht, diese dauerhaft an die VG zu binden. Die Attraktivität der VG ist also offensichtlich deutlich geringer, als es der undifferenzierte Blick auf die Mitgliederzahlen suggeriert.

Als ein erster Schritt zur Behebung dieses Defizits wird die Bildung von Unter-Gemeinschaften empfohlen. Ein weiterer Schritt könnte darin bestehen, Mitgliedern gegenüber anonymen Besuchern deutlichere Vorteile zu gewähren, um Anreize für eine dauerhafte Mitgliedschaft zu bieten.

6. Ausblick

Für die zukünftige Arbeit an dem hier vorgestellten Kennzahlensystem sind verschiedene Erweiterungen denkbar. Zum einen können die Kennzahlen um weitere Kenngrößen ergänzt werden. Elastizitäten können z.B. Aussagen über den mathematischen Zusammenhang einzelner Größen machen. Sinnvoll wären z.B. etwas über den Zusammenhang von Inhaltlicher-Konvergenz und dem Zugehörigkeitsgefühl oder die Beziehung von Zugehörigkeitsgefühl und der Zahl der schreibenden Mitglieder zu erfahren. Andererseits könnte das Modell auch an der Basis verändert werden. So könnte man es um administrative Ereignisse erweitern. Dies wären z.B. das Melden und die Bestrafung von Regelverstößen oder das Gründen von Sub-Communities. Mit diesen administrativen Ereignissen lassen sich Aussagen über den Grad der Selbstverwaltung der VG-Mitglieder treffen. Eine hohe (mögliche) Eigenständigkeit der Mitglieder ermöglicht schnellen Wandel und eine bessere Befriedigung der Mitgliederbedürfnisse. Andererseits kann die Entwicklung der VG weniger durch ihren Betreiber kontrolliert werden. Es sollte untersucht werden, ob es einen bevorzugten Grad an Eigenständigkeit gibt, bei dem der Erfolg besonders groß ist.

Literatur

- Bullinger, Hans-Jörg, et al: Business Communities, Galileo Press, Bonn 2002.
- Cothrel, Joseph P.: Measuring the success of an online community. In: Strategy & Leadership 28, S. 17-21, MCB University Press, 2000.
- Figallo, Cliff: Hosting Web Communities, Wiley Computer Publishing, New York 1998.
- Hagel III, John; Armstrong, Arthur G.: Net Gain – Expanding Markets Through Virtual Communities, Harvard Business School Press, Boston 1997.
- Leimeister, Jan Marco; Sidiras, Pascal; Krcmar, Helmut: Success factors of virtual communities from the perspective of members and operators: An empirical study. In: Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 37), 2004.
- Nonnecke, Blair; Preece, Jenny; Andrews, Dorine: What lurkers and posters think of each other. In: Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences 2004 (HICSS 37), 2004.
- Rheingold, Howard: The Virtual Community, Addison Wesley, Reading 1993.

- Preece, Jenny: Online Communities: Usability, sociability, theory and methods. In: R. Earnshaw, R. Guedj, A. van Dam und T. Vince (Hrsg.): *Frontiers of Human-Centred Computing, Online Communities and Virtual Environments*, Springer Verlag, Amsterdam 2001, S. 263-277.
- Preece, Jenny; Abras, Chadia; Maloney-Krichmar, Diane: Designing and evaluating online communities: research speaks to emerging practice. In: *International Journal of Web Based Communities*, Vol. 1, No. 1, 2004a, S. 2-18.
- Preece, Jenny; Nonnecke, Blair; Andrews, Dorine: The top five reasons for lurking: improving community experience for everyone. In: *Computers in Human Behavior*, Vol. 2, No. 1, 2004b, S.201-223.
- Tönnies, Ferdinand. *Gemeinschaft und Gesellschaft*. 8. Auflage (Nachdruck 1963), Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Darmstadt 1935.

D. eLearning

D.1 Kooperative Medien in der Gruppenarbeit an Hochschulen: Erfahrungen mit Weblogs

Werner Beuschel, Susanne Draheim

FH Brandenburg, Fachbereich Informatik und Medien

Abstract

Kooperative Medien sind Softwaretools und Netzdienste, die sowohl synchrone und asynchrone Kommunikation unterstützen als auch den Aufbau virtueller Gemeinschaften ermöglichen. Weblogs sind vor diesem Hintergrund als eine Form web-basierter kooperativer Medien zu verstehen. Solche Medien spielen bei der Gestaltung neuer Lehr- und Lernformen für die Lehre an Hochschulen eine immer stärkere Rolle. In Studienfächern wie Informatik und Wirtschaftsinformatik treten sie nicht nur als Unterrichtsgegenstände auf, sondern können darüber hinaus auch als Organisations- und Kooperationswerkzeuge sowie zur Reflexion des Medienpotenzials genutzt werden. Anhand eines Unterrichtsversuchs mit Weblogs versucht der Beitrag eine Annäherung an diese didaktische Aufgabenstellung, zugespißt auf die Möglichkeiten und Grenzen von Weblogs in der Hochschullehre. Daneben werden Forschungsfragen, Reichweite und Grenzen des kooperativen Mediums Weblog in Bezug auf die didaktische Einbindung und die Entwicklungs- und Gestaltungsperspektiven kooperativer Medien diskutiert.

1. Einleitung

Der Trend zur web-basierten Publikation mit einfach nutzbaren Technologien wie Wikis und Weblogs hat mittlerweile auch die Hochschullehre erreicht. Eine gemeinsame Konstruktion von Wissen durch individuelles Webpublishing wurde seit den Anfängen des World Wide Web immer wieder versprochen und scheint jetzt real zu werden – ob als „Two-Way-Web“ [Berners-Lee 00] oder „as a medium for publication, social networking, and collaboration“ [Fiedler 04]. Insbesondere Weblogs – auch Blogs genannt – haben im Zusammenhang mit aktuellen Ereignissen der jüngsten Zeit erheblich an Verbreitung und Bekanntheit gewonnen [Sagatz 05]. Sie sind Publikationswerkzeuge, die im Umfeld selbst organisierter informeller Kommunikation entwickelt werden, manchmal eingebettet in virtuelle Gemeinschaften oder private Websites. Ihre

zentrale Funktion besteht darin, interessenbezogen relevante Informationen für eine Internet-Öffentlichkeit rezipierbar und kollektiv erweiterbar zu gestalten.

Nach neueren Erhebungen gibt es weltweit 4.2 Millionen Blogs [CACM, 12/2004], in Deutschland bisher ca. 60.000. Das amerikanische Fachjournal CACM spricht auf der Titelseite einer den Weblogs gewidmeten Ausgabe von „Blogosphere“ [CACM, 12/2004], um die kumulative soziale Bedeutung der zahlreichen Systeme auszudrücken. „Blogging’s greatest benefit is social, not technological“, so wird das Wirkungspotenzial dieser Technologie eingeschätzt [Cayzer 04, p.48]. Damit ist angesprochen, dass es weniger um die konkrete Funktionsweise und technische Ausgestaltung der Systeme geht, die sich je nach Anwendungskontext durchaus unterscheiden. Vielmehr stellt sich die Frage der individuellen und kollektiven Aneignung und ihrer inhaltlichen „Auffüllung“, d.h. an dieser Stelle, wie man diese Medien in die Gruppenarbeit an Hochschulen einbringen kann.

Im folgenden Abschnitt wird eine begriffliche Klärung und Einordnung von Weblog-Technologien vorgenommen. Der Abschnitt widmet sich vor allem dem Medienpotenzial von Weblogs. Erfahrungen mit Weblogs in einem Projektseminar innerhalb eines Wirtschaftsinformatik-Studiengangs werden im dritten Abschnitt dargestellt. Das Fazit führt schließlich die theoretische Einordnung und die Auswertung des Praxisberichtes zusammen. Im Ausblick werden offene Forschungsfragen, Reichweite und Grenzen des kooperativen Mediums Weblog in Bezug auf die didaktische Einbindung und weitere Entwicklungs- und Gestaltungsmöglichkeiten kooperativer Medien diskutiert.

2. Das Einsatzpotenzial web-basierter kooperativer Medien in der Hochschullehre

2.1 Stand des Einsatzes

Didaktische Werkzeuge zur kommunikativen und kooperativen Unterstützung sind in der Hochschullehre in den vergangenen Jahren zunehmend selbstverständlich geworden [Kerres 01, Reimer 03]. Es zeigt sich allerdings, dass der Schwerpunkt des Medieneinsatzes weniger auf der grundsätzlichen Substitution von Anwesenheitsstrukturen in Raum und Zeit liegt (Virtualisierung), als vielmehr in einer organisatorisch und didaktisch Mehrwert stiftenden Verbindung aus virtuellen und Präsenz voraussetzenden Lehr-Lern-Szenarien¹. Einsatzfelder sind insbesondere Online-Diskussionen, virtuelle Gruppenarbeit und Tutoring.

¹ Siehe dazu exemplarisch das e-teaching-Portal <http://www.e-teaching.org>.

Als kooperative Medien bezeichnen wir hier Konzepte, Softwaretools und Netzdienste, die sowohl synchrone und asynchrone Kommunikation unterstützen als auch den Aufbau virtueller Gemeinschaften ermöglichen [vgl. de Witt 03, Leitner 03]. Eine erste „Hochzeit“ erfuhren kooperative Medien schon vor einer Dekade mit der verbreiteten Anwendung von E-Mail und anderen Groupware-Technologien. Das dadurch entstandene mediale Potenzial und die resultierenden neuen Spannungsfelder, von der Relevanz verbreiteter Information bis hin zur Identität betroffener Berufsgruppen, sind durchaus keine ganz neuen Erscheinungsformen [zur Analyse vgl. Wagner 93]. Weblogs, die vor diesem Hintergrund als eine Spezifikation web-basierter kooperativer Medien zu verstehen sind, haben durch ihre mediale Präsenz und die gegenwärtige breite Adoption diesen Problemstellungen nun neue Brisanz verschafft.

2.2 Begriffsklärung Weblog

„Weblog“ ist begrifflich aus Web und Log² zusammengesetzt und umschreibt das Publizieren im Internet mit einfach zu handhabenden Systemen: „[Ein] Weblog ist (...) ein Content-Management-System, dass es dem Nutzer ermöglicht, das Hauptaugenmerk auf die Kreativität der Produktion von Inhalten zu legen, die Software erledigt quasi im Hintergrund den gesamten Prozess des Publizierens, Archivierens sowie des Syndizierens³ der Inhalte. Weder IT- noch Grafik/Design-Kenntnisse sind nötig“ [Burg 04]. Insbesondere Web-Neulinge sind so mit geringem Aufwand rasch in der Lage, einen Internetauftritt zu gestalten⁴. Häufig genannt werden die folgenden positiven und negativen Qualitäten von Weblogs: Aktualität, Beteiligungscharakter und Sofortverbreitung von Informationen auf der einen Seite, geringe Seriosität und Überprüfbarkeit ihrer Inhalte bzw. Vernachlässigung der Sorgfaltspflicht bei Veröffentlichung auf der anderen.

Weblogs sind also gering strukturierte Webseiten bzw. Personal Publishing Systeme, die eine Trennung von Form und Inhalt vornehmen. Dabei wird der Content – also Texte, Bilder etc. - in einer Datenbank abgelegt und bei der Veröffentlichung mit einem Template - der Layout-Vorlage - verknüpft. Im Gegensatz zu anderen Portalen stellen

² Weblogs werden in jüngerer Zeit auch zum Sammelbegriff der „Social Software“ gerechnet: „Social Software blends tools and modes for richer online social environments and experiences. Some examples of social software are weblogs, wikis, forums, chat environments, or instant messaging, and related tools and data structures for identity, integration, interchange and analysis“. (www.corante.com/many, 20.06.04).

³ Das Prinzip der Syndication meint den Austausch von Headlines zu aktualisierten Beiträgen. Den Bloggern ermöglicht dies über Aktualisierungen von verlinkten Websites informiert zu werden. Viele Weblogs unterstützen den Standard RSS (Real Simple Syndication bzw. Rich Site Syndication).

⁴ Weblog-Software findet man z.B. unter www.blogger.com, www.cafelog.com und www.livejournal.com. Informationen und Tipps zum Betreiben eines Weblogs finden sich etwa unter www.blogworld.de oder www.wp.twoday.net.

sie den aktuellsten Eintrag an den Anfang der Web-Seite, woraus sich die umgekehrt chronologische Auflistung der Beiträge ergibt, die auch noch thematisch oder nach Zugriffshäufigkeit sortiert und einzeln verlinkt werden. Die Einträge eines Weblogs sind zumeist Kommentare zu andernorts veröffentlichten Inhalten bzw. Verweise auf Web-Seiten und andere Weblogs. Die gängige Übersetzung von Weblog als Online-Tagebuch ist bei genauerer Betrachtung nicht ganz treffend, denn in Weblogs werden häufig nicht so sehr lange Abhandlungen zu bestimmten persönlichen oder öffentlichen Ereignissen verfasst, sondern Links und Informationen (Microcontent) aus dem WWW verbreitet und bewertet. Der sogenannte „Blogroll“, die Verlinkung von Weblogs untereinander fördert dabei die rasche Verbreitung und Publizität. In Metalogs werden Weblogs zusammengefasst und können anhand von Weblog-Suchmaschinen wie z.B. bloogz.com, Blogdex oder Feedster durchsucht werden⁵.

Die wichtigsten Einsatzfelder für Weblogs sind bisher neben privaten themenspezifischen Web-Seiten branchenspezifische Vernetzungs- und Kommunikationsportale im Umfeld von Wissensmanagement und Customer Relation Management. Zudem werden Weblogs immer häufiger als Supplement journalistischer Internetportale angeboten. Im Mittelpunkt des vorliegenden Beitrags steht ihr zunehmender Einsatz zur Lern- und Unterrichtsunterstützung von studentischen Arbeitsgruppen.⁶

2.3 Systematisierung des Medienpotenzials

Zahllose Varianten von Weblog-Software werden derzeit auf Open Source Basis, d. h. weitgehend frei verfügbar, angeboten. Sie reichen von einfacher, textorientierter Funktionalität bis zu umfänglicheren multimedialen Systemen, mit denen Videos eingebunden werden können und die verschiedene zeitkoordinierende Funktionen aufweisen, wie z.B. Kalender. Aus der erweiterten technischen Sicht auf die informationstechnische Architektur lassen sich darüber hinaus folgende Varianten von Blogger-Software⁷ unterscheiden:

- Gehostete Systeme (z.B. Twoday)
- Desktop-basierte Systeme (z.B. Radio Userland)

⁵ Zum aktuellen Stand der Bekanntheit und Verbreitung von Weblogs, vgl. http://www.pewinternet.org/PPF/r/144/report_display.asp.

⁶ Ein gelungenes Beispiel ist der Bildungsblog (<http://bildung.twoday.net/>), der Informationen und Kommentare zu Bildung, Lehren und Lernen zusammenführt. Vgl. auch englischsprachige Blogs wie z. B. <http://www.elearnspace.org/blog/> oder <http://www.e-learningcentre.co.uk/guide2elearning/2-10/2-10-3.htm>.

⁷ Die Unterscheidung beruht auf der mehr oder weniger zentralen oder dezentralen Verwaltung von Systemressourcen, die mit der technischen Kompetenz der User korrespondiert.

- Server-basierte Systeme (z.B. Moveable Type)

Im Rahmen der technischen Varianz der Weblog-Systeme kann sich der Aufwand bei der organisatorischen Implementierung (Integration) und bei der Benutzung erheblich unterscheiden. Im Folgenden soll allerdings weniger die technische Funktionalität betrachtet werden, sondern das generelle Medienpotenzial im Unterrichtseinsatz. Eine Differenzierung nach dem Einsatz von Systemtypen müsste späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Von den referierten Struktureigenschaften und Funktionen des Mediums Weblog ausgehend sehen wir die folgenden Merkmale als zentral im Hinblick auf den didaktischen Einsatz:

1) *Funktionalitäten*: Im Mittelpunkt von Weblog-Aktivitäten steht insbesondere die Weiterverbreitung von Informationen, die sich an der Maximierung von Aktualität und Aufmerksamkeit orientiert. Einen weiteren Schwerpunkt des Blogging bildet das Kommentieren und Bewerten von Aussagen anderer, sei es zur Herstellung von Öffentlichkeit wie z.B. in Wahlkampfkampagnen oder aber die allgemeine Aufforderung zu netzgestützter Partizipation und Meinungsbildung als „Netzfeuilleton“ [Fiedler 03, 04].

2) *Medientheoretische Einordnung*: ein Weblog kann als non-lineares, organisches und auf Selbstorganisation setzendes Medium beschrieben werden, das die Hypertextstruktur optimiert und erweitert; Eigner [03: 119] spricht sogar von einem „Oszillationsmedium“ als der ersten Textform, „die tatsächlich keinen Rand mehr hat“ [121], weil sie gleichsam aus Verweisungen bestehe. Somit lasse sich Hypertextualität nunmehr medial fassen, anstatt wie bisher ausschließlich wissenschaftlich - als Beleg einer Textstelle. Der Link in einem Weblog wird so „zum integralen Bestandteil des Textes. Einen Link zu setzen, bedeutet etwas zu sagen, [...] man setzt ihn eigentlich nicht mehr, sondern schreibt ihn, schreibt mit ihm ein Stück Text“ [ebda.].

3) *Weblogs als Explorationswerkzeug*: Weblogging dient insbesondere der Suche nach Informationen. Dabei entsteht - zumindest aus der Perspektive des Lesens - eine Struktur des „Aufschubs“, d.h. man muss mehrere Einträge, Begriffe oder Links wie „Spuren“ nach- oder nebeneinander verfolgen, um einen hinreichend komplexen Informationsstand zum gewünschten Thema zu erhalten. Diese strukturelle Verbindung von Informations- und Verweisfülle scheint bei Bloggern die Motivation zur Recherche, zur Forschung zu erhöhen bzw. stabil zu halten [vgl. Fiedler 03, Eigner 04,

Koch/Haarland 04]. Für die Nutzer eines Weblogs gilt es während der „Spurensuche“ sowohl zu entscheiden in welcher Tiefe sie ein Thema recherchieren wollen als auch die Ergebnisse so zu strukturieren, dass die Quellen für den jeweiligen Nutzungskontext klassifizierbar und verarbeitbar werden.

4) Als *reflexives Medium* nehmen Weblogs immer wieder auf einander und ihre Verweisungsstruktur Bezug; sie bündeln dabei das Verknüpfen, Filtern und Aufbereiten sowie die Verbreitung von Informationen: „Bloggers have been likened to journalists, or perhaps better, editors; they might as well be compared to researchers. To blog is an activity similar in many ways to the work of the researcher. A weblogger filters a mass of information, choosing the items that interest her or that are relevant to her chosen topic, commenting upon them, demonstrating connections between them and analysing them.“ [Mortensen/Walker 02: 249]. Alle diese Aktivitäten nehmen quasi „rekursiv“ aufeinander Bezug; Informationen werden angezweifelt oder korrigiert, Verbindungen ausgebaut und weiter verbreitet. Wie Blog-Pionierin Rebecca Blood feststellte: „A weblog is a form and a format“ (vgl. Blood).

5) Als *soziales Medium* lässt sich das Weblog kollektiv generieren und nutzen: Es kann als „'extended conversation among knowledgeable peers' betrachtet [werden], die individuelle User zu einem Netzwerk von Wissensproduzenten und -konsumenten verbindet“ [Maasen 99: 51f.] und die auf den Aufbau einer universalen und kontinuierlich erweiterbaren Wissensbasis gerichtet ist. Anknüpfend an Fragestellungen der sozialkonstruktivistischen Wissensanalyse wird das Zusammenspiel von Hypertext, Hypermedia und multimedialen Applikationen auch als „Sociomedia“ auf den Begriff gebracht. So verstanden kann diese Kommunikationsform beim Lehren, Lernen und Forschen⁸ für Themenfindung, -strukturierung und -kommentierung eingesetzt werden und dadurch motivierende und organisierende Wirkung für den Gruppenprozess entfalten⁹.

6) Als *Medium subjektiver Entwicklung* kann das Blogging die Ausbildung personaler und sozialer Kompetenzen unterstützen. Von didaktischem Interesse ist insbesondere der Befund, dass Weblogs „ein ideales Werkzeug“ sind, „wenn Lernen weniger als Weitergabe von kodifiziertem Wissen und mehr als Konversation und Bedeutungs-

⁸ Z.B. listen Meta-Weblogs wie „Research Blogs“ Weblogs auf, die zur wissenschaftlichen Recherche eingesetzt werden können.

⁹ Vgl. dazu <http://huminf.uib.no/~jill/txt/researchblogs.html>, sowie Wrede 03.

stiftung der Lernenden verstanden wird“¹⁰. Dies könnte etwa bedeuten, dass Weblogs die Initiierung (semi)öffentlicher oder gruppenspezifischer Reflexionsprozesse ermöglichen; sie sind somit geeignet einen Beitrag zum Aufbau von „Selbstorganisationskompetenz“ im Studium zu leisten und können dazu beitragen, ein persönliches „Lernmanagement“ zu etablieren [vgl. Wrede 03]. Daneben besteht die Möglichkeit der Selbst- und Fremdkontrolle von Lernfortschritten, angeregt durch kontinuierliches Schreiben und Kommentieren in web-basierten Lernarrangements als reflektierte netzgestützte Selbstpraxis, didaktisch übersetzt etwa in das Führen eines Lern- oder Forschungstagebuches. Schließlich scheint regelmäßiges Blogging geeignet, die studentische Kompetenz im wissenschaftlichen Schreiben zu verbessern, etwa um Schreibblockaden abzubauen und die Verwendung von Wissenschaftssprache zu trainieren. An diese theoretische Einordnung anknüpfend stellen wir im folgenden Abschnitt einen explorativen Unterrichtseinsatz mit Weblog-Unterstützung näher vor.

3. Ein Fallbeispiel zum Einsatz von Weblogs in der Präsenzlehre

Die hier als Fallbeispiel für die Nutzung kooperativer Medien beschriebene Lehrveranstaltung zum Thema Weblogs fand im Rahmen des 8-semesterigen Diplomstudiengangs Wirtschaftsinformatik an der FH Brandenburg im Sommersemester 2004 statt. Das Thema war eingebettet in das regelmäßig im Hauptstudium angebotene Wahlpflichtfach „Web-basierte Informationssysteme“.

3.1 Fallbeispiel

Ausgangspunkt der didaktischen Überlegung war es, den aktuellen Bezugspunkt in der Informationssystementwicklung, nämlich das Phänomen der zunehmenden Verbreitung von Weblogs, in Verbindung mit betrieblichen Einsatzmöglichkeiten zu bringen. Insofern war das Seminarthema eine Variation der in der Wirtschaftsinformatik-Ausbildung gebräuchlichen Konstellation von System und Einsatzpotenzial. Die Frage des Einsatzes von Weblogs für betriebliche Zwecke ist bisher nur begrenzt untersucht worden [z.B. Gabor/Münzberg 03, Przepiorka 03]. Daher sollte der Einsatz von Weblogs bewusst in einem offenen, experimentellen Setting erprobt werden, in dem nicht die Optimierung eines Systems, sondern die Reflexion über seine kontextuelle „Passung“ im Vordergrund stand.

Oberstes Lernziel der Veranstaltung war die Analyse des Einsatzpotenzials von Weblogs für Kommunikation und Kooperation in Unternehmen. Hierzu wurden von

¹⁰ Vgl. dazu Werner Stangls Arbeitsblätter zu Didaktik und Lerntechnik (<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNTECHNIK/Weblogs.shtml>).

jeder studentischen Arbeitsgruppe Recherchen, Analysen und selbst definierte Aufgabenstellungen ausgearbeitet, wozu im zweiten Schritt dann die Integration eines gruppeninternen Weblogs gehörte. Es nahmen circa 20 Studierende im Hauptstudium Wirtschaftsinformatik an dieser Veranstaltung teil, die jeweils in Gruppen von zwei oder drei Personen zusammen arbeiteten¹¹. Insgesamt wurden acht Weblog-Systeme unterschiedlicher Art erfolgreich integriert.

Die im Seminar eingesetzten Blog-Tools waren alle als freie Software zugänglich und gehörten den Kategorien der gehosteten oder der Server-basierten Systeme an (vgl. 2.3). Die eingerichteten Blog-Adressen wurden insgesamt über ein kooperatives System des Studiengangs (BSCW) verwaltet und seminarintern zur Kenntnis gebracht, so dass gegenseitiges Kommentieren möglich wurde.

Insgesamt konnten über den Einsatz von Weblogs der Zielgruppe drei Lernziele umgesetzt werden:

- Anwendung technischer Kenntnisse bei Systemauswahl und -integration,
- Erwerb und Ausbau der organisatorischen Fähigkeit, Diskussionen und Prozesse bezüglich des Unterrichtsgegenstandes zu dokumentieren und
- soziale Kompetenzerweiterung in der Auswertung und Analyse von Erfahrungen, vermittelt durch wechselseitiges Kommentieren der verschiedenen studentischen Gruppen.

Ein wesentlicher Befund war, dass die Gruppen nach anfänglicher Skepsis mit wachsender Blogging-Erfahrung größeres Interesse an dem Medium entwickelten. Für den Dozenten bestand die permanente Anstrengung darin, die Studierenden zu motivieren, sich über das Medium und nicht über Email oder informell mündlich auszutauschen und v.a. den Kontakt zu den anderen studentischen Gruppen zu halten. Obwohl der Kontakt bewusst über mehrere Unterrichtstermine nur über das kooperative Medium stattfand, war es den Gruppen schwer zu vermitteln, dass sie die damit einher gehende Virtualisierung in der Kommunikation bewusst nutzen sollten. Vielmehr fanden reflektierende Diskussionen erst statt, wenn wieder ein Präsenztermin der Gruppen als Plenum durchgeführt wurde.

Im Hinblick auf das inhaltliche Unterrichtsziel Problematisierung des Einsatzkontextes Unternehmen war unter den Studierenden die Einschätzung stark verbreitet, dass Blogs

¹¹ Unter ähnlichen Prämissen war etwas früher eine Untersuchung zum betrieblichen Einsatzpotenzial von Weblogs durchgeführt worden, die von einem der Verfasser als Projektarbeit betreut wurde [Gabor u. Münzberg, 03]. Hierin wurde die Technologie in Bezug zu Aufgaben des Wissensmanagements in Unternehmen gesetzt. Mit dieser Arbeit wurde der Boden für die Diskussion im Seminar bereitet.

derzeit nur mit entsprechender Zugriffsabsicherung einzusetzen seien, d.h. in einem Intranet. Neben dieser studentischen Bewertung mussten aufgrund der auf ein Semester begrenzten Zeit zahlreiche Fragen für einen realen betrieblichen Einsatz offen bleiben.

Mit der folgenden thesenhaften Auswertung versuchen wir, den Bogen von der Unterrichtserfahrung zurück zu den kooperativen Medien zu schlagen und mögliche Konsequenzen für zukünftige Lehr-/Lernszenarien zu umreißen.

Bringt man unseren ersten didaktischen Praxisversuch mit den unter 2.3 beschriebenen Funktionalitäten von Weblogs in Verbindung, so zeigt sich, dass sowohl die explorative als auch die medienreflexive Funktion nur bedingt umgesetzt wurden. Im Vordergrund stand zu Beginn die Erarbeitung der technischen Voraussetzungen, wobei durchaus explorativ auch auf externe Blogs zurückgegriffen wurde. Für die medienreflexive Arbeit hätte sich eine intensivere Phase an die technische Implementation anschließen müssen, die allerdings an der zeitlichen Semestergrenze scheiterte. Stattdessen stand die soziale Funktion des Mediums, also das gegenseitige Kommentieren und Aufbauen von Verweisstrukturen im Mittelpunkt. Daneben kam den Weblogs in den Phasen zwischen den Präsenzterminen auch eine den Lernprozess strukturierende und die Gruppenkommunikation intensivierende Funktion zu, d.h. die Selbstorganisation der studentischen Arbeitsgruppen wurde durch das Blogging positiv beeinflusst.

3.2 Bewertung und Grenzen von Weblogs als Lehr- und Lernform

Die kollektive Exploration und Themenfindung, die in virtuellen Lernszenarien über Weblogs unterstützt werden kann, deckt nur einen Teil eines partizipativen Gruppenprozesses ab, d.h. dass sich die detaillierte inhaltliche Strukturierung und Ausformulierung von Ergebnissen und Entfaltung von Argumenten in diesem Medium weniger unterstützen lassen. Hier besteht die Gefahr des Medienbruches, da sich der „randlose“ Hypertext eines Weblogs nicht bruchlos in den „formalen“ Aufbau eines wissenschaftlichen Textes fügt. So werden diverse Formatanpassungen nötig, die der Motivation der Lernenden nicht unbedingt zuträglich sind, sofern sie nicht als eigenständiger Arbeitsschritt im Prozess der Aufgabenbearbeitung eingebettet werden.

Zudem lässt sich anfügen, dass die Einbindung von Weblogs in formale Lehr- und Lernprozesse bereits konzeptionell einer Schwierigkeit unterliegt: die simple methodisch-didaktische Aufforderung zum Bloggen, etwa zum Dokumentieren von Lernfortschritten im Rahmen eines Semesterprojektes läuft Gefahr, zu suboptimalen

Ergebnissen zu führen¹², wenn die Zielgruppe ohne Weblog-Erfahrungen und -Interessen an das Medium herantritt. Hier wiederholt sich die im CSCL gewonnene Beobachtung¹³, dass kooperative Medien mit einem hohen informellen Anteil nur schwer von institutioneller Seite implementiert werden können, solange der soziale Prozess der Aneignung durch die entsprechende Zielgruppe nicht stattfindet. Daher ist es empfehlenswert, im Vorfeld zu eruieren, mit welchen kooperativen Werkzeugen die Zielgruppe bereits vertraut ist (z.B. Wikis, Messenger). Ansonsten ist zur Etablierung des informellen Mediums erhebliche Moderations- und Motivationsarbeit zu leisten, wie bereits aus der Literatur über virtuelle Communities bekannt ist [z.B. Eigner 04].

Ein herausfordernder Befund ist weiterhin, dass der Work-in-Progress-Charakter und die Verweisungsstruktur der Weblogs den Zugang zum wissenschaftlichen Schreiben nicht nur erleichtern dürften.¹⁴ Denn eben die „Randlosigkeit“ der Blogs macht es überflüssig, Ergebnisse endgültig festzuhalten, im Zentrum steht die Zeitgebundenheit einer Information oder Aussage. Daher könnte ergänzend zum Weblog ein Wiki verwendet werden, wenn es um das Schreiben längerer Texte im Rahmen von Seminaren und Projekten geht, (vgl. dazu etwa die Handreichungen unter <http://www.e-teaching.org>). Hiermit hängt schließlich die dritte Schwierigkeit zusammen, dass die im Blogging erarbeiteten Ergebnisse und trainierten Kompetenzen schließlich doch wieder individuell zugerechnet werden müssen, wenn den Studierenden Qualifikationen bescheinigt werden sollen. Die Sozialität des Mediums muss spätestens hier teilweise wieder aufgebrochen werden.

3.3 Gestaltungspotenziale von Systemen als Anreiz zur reflexiven

Nutzung

Es bietet sich in informatikbezogenen Fachgebieten an, die Anreize kooperativer Medien in der Gruppenpraxis zu nutzen, indem die technische Weiterentwicklung und die Gestaltungsmöglichkeiten kooperativer Medien stärker als Unterrichtsgegenstand einbezogen werden. Ansätze zur Kombination räumlicher und zeitlicher Gestaltungspotenziale von Systemen könnten hier beispielsweise aufgegriffen werden [vgl. Przepiorka 03]. Durch die Kombination von Weblog- und Wiki-Technologie wären die Prinzipien zeitlicher Anordnung (Weblogs) und räumlicher Anordnung (Wikis) in neuer Form zu verbinden, so dass weitere Systempotenziale erkundbar und

¹² Vgl. dazu Wrede 03.

¹³ Vgl. dazu z.B. Beuschel/ Gaiser/ Draheim 03: 210-219.

¹⁴ Die Fachliteratur verweist darauf, dass Weblogs im Gegensatz zum Hypertext die erste wirklich neuartige, vom Forschungsaufsatz mit Fußnoten verschiedene Form der Internet-Publikation darstellen – die Verweise selbst werden zum Text.

reflexiv zugänglich werden [ebda.]. Eine andere aktuelle Entwicklung verweist darauf, dass auch in der Kombination bekannter web-basierter Dienste, wie z.B. von Yahoo und Google, noch enorme Möglichkeiten liegen, da kreative Nutzer wie in der Open Source-Bewegung ohne strenge institutionelle Hürden tätig werden können (Beispiel annotierter Stadtplan) [Markov 05]. Der Innovation scheinen hier momentan kaum Grenzen gesetzt.

4. Fazit und Ausblick

Der Beitrag verbindet die theoretische Systematisierung von Weblogs als kooperatives web-basiertes Medium mit der Beschreibung erster Blogging-Erfahrungen in der Präsenzlehre der Wirtschaftsinformatik. Es wird herausgearbeitet, dass die soziale Funktion des Mediums als den Lernprozess unterstützend hervortritt, während andere mediale Eigenschaften wie Exploration und Reflexion im beschriebenen Setting weniger zum Einsatz kamen. Zukünftig wird zu untersuchen sein, inwiefern auch die netzöffentlichen Aspekte des Bloggings als globale kollektive Wissenskonstruktion wirklich Bedeutung für die Hochschullehre gewinnen können und wie der latente Konflikt zwischen herkömmlich wissenschaftlichem und Weblog-basiertem Schreiben und Publizieren verarbeitet werden kann, etwa durch die Kombination aus Weblog- und Wiki-Technologie. Ein weiterer Einsatz von Weblogs wird auf dem Hintergrund dieser Erfahrungen als durchaus viel versprechend angesehen. Um den Voraussetzungen und Erwartungen unserer Zielgruppe entgegen zu kommen, könnten dabei verstärkt systembezogene Aspekte thematisiert werden, z.B. der Vergleich zweier unterschiedlicher Systemarchitekturen. Aus didaktischer Sicht wäre es interessant, Anforderungen des Weblog-Einsatzes im Präsenzunterricht mit dem Einsatz in der Online-Lehre zu vergleichen, d.h. Unterschiede einer partiellen zu einer starken Virtualisierung der Unterrichtskommunikation zu untersuchen.

Literatur

- Berners-Lee, T. (2000): Weaving the Web. San Francisco, Harper.
- Beuschel, W.; Gaiser, B.; Draheim, S. (2003): Communication Needs of Online Students. In: Aggarwal, A. (ed.): Web-Based Education: Learning from Experience. Idea Group. Hershey/PA, 203-222.
- Cayzer, S. (2004): Semantic Blogging and Decentralized Knowledge Management. Comm. of the ACM 47(12): 47-52.
- Eigner, C. (2004): Wenn Medien zu oszillieren beginnen: (Dann macht es) BLOG! In: Eigner; Leitner; Nausner; Schneider (Hg.): Online-Communities, Weblogs und die soziale Rückeroberung des Netzes. Graz, 115-125.
- de Witt, C. (2003): Hybride Lernarrangements in der universitären Weiterbildung. Das Beispiel Educational Media. <http://www.medienpaed.com/03-1/dewitt03-1.pdf>, (12.01.2005).
- Fiedler, S. (2004). Introducing disruptive technologies for learning: Personal Webpublishing and Weblogs. In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.) Proceedings of Ed-Media 2004 (pp. 2584-2591). Lugano, Switzerland: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Fiedler, S. (2003): Personal Webpublishing und selbstorganisiertes Lernen. (<http://www.orf.at/orfonscience> oder <http://seblogging.cognitivearchitects.com/Papers> (10.06.2005).
- Gabor, L.; Münzberg, M. (2003): Möglichkeiten der innovativen Internet-Technologie Weblog für das Wissensmanagement von KMU in Deutschland. Unveröff. Projektarbeit, FB Wirtschaft, FH Brandenburg a. d. Havel.
- Koch, M. C.; Haarland, A. (2004): Informieren. Publizieren. Vernetzen. Wie Blogs unsere Informationswege verändern. In: dies.: Generation Blogger. Bonn, 85-97.
- Kumar, R.; Novak, J.; Raghavan, P.; and A. Tomkins (2004): Structure and Evolution of Blogspace. Comm. of the ACM 47(12): 35-39.
- Maasen, S. (1999): Wissenssoziologie. Bielefeld.
- Markov, J. (2005): Web Content by and for the Masses. <http://www.nytimes.com/2005/06/29/technology/29content.html> (29.6.05).
- Mortensen, T.; Walker, J. (2002): Blogging Thoughts: Personal Publication as an online Research Tool. In: Morrison, A. (Ed.): Research ICTs in Context. Oslo. Intermedia, University of Oslo.
- Przepiorka, S. (2003): Weblogs und deren technische Umsetzung. Diplomarbeit, Universität Ulm, Abt. Angewandte Informationsverarbeitung. <http://www.tzwaen.com/publikationen/diplomarbeit>, (14.07.2005).

- Reimer, R. (2003): Medienpädagogische Gestaltungsideen zur Integration von E-Learning in der Hochschullehre. www.medienpaed.com/03-1/reimer03-1.pdf, (10.05.2004).
- Sagatz, K. (2005): Das Flut-Lexikon. Schneller als jedes Geschichtsbuch: wikipedia.de. Tagesspiegel, 4.1.2005, Nr. 18706: 27.
- Wagner, I. (1993): Neue Reflexivität. Technisch vermittelte Handlungs-Realitäten in Organisationen. In: dies. (Hg.): Kooperative Medien. Informationstechnische Gestaltung moderner Organisationen. Frankfurt/M, Campus: 7-66.
- Wrede, O. (2003): Weblog and Discourse. <http://www.weblogs.design.fh-aachen.de/owrede>, (10.10.2004).

URLs

- Blood, R.: <http://www.rebeccablood.com>, (28.04.2005).
- BSCW: <http://bscw.fit.fraunhofer.de/>, (18.07.2005).
- Burg, T.: <http://www.randgaenge.net>, (20.06.2005).
- E-teaching-Portal: <http://www.e-teaching.org>, (02.07.2005).
- Persönlicher Weblog des Verfassers: <http://mitglied.lycos.de/blogging>, (20.7.2005).
- Stangl, W.: <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNTECHNIK/Weblogs.shtml>, (10.06.2005).
- Weblexikon: <http://www.wikipedia.org/weblog>, (10.06.2005).
- Weblogs Bildung/ Forschung/ Lernen: <http://bildung.twoday.net/>,
<http://www.huminf.uib.no/~jill/txt/researchblogs.html>, (06.05.2005).
- Weblog-Konferenz (europäisch): <http://www.blogtalk.net/>, (28.06.2005).
- Weblog-Reports: http://www.pewinternet.org/PPF/r/144/report_display.asp, (05.07.2005).
- Weblog-Software (Auswahl): <http://www.blogger.com>, <http://blogg.de/>,
<http://www.livejournal.com>, <http://antville.helma.org/project/>,
<http://radio.userland.com>, <http://www.moveabletype.com>,
<http://www.blogworld.com>, <http://www.wp.twoday.net>,
<http://www.corante.com/many> (27.06.2005).

D.2 Einsatz von Open Source im eLearning: Vom „Wildwuchs“ zur ernsthaften Alternative

Simone Happ, Berit Jungmann

T-Systems Multimedia Solutions GmbH

1. Einführung

1.1 Motivation und Problemstellung

Open Source Software (OSS) ist immer mehr verbreitet und anerkannt (vgl. [Netke, 2005]). Sie zeichnet sich insbesondere durch die Offenlegung des Quellcodes und die Möglichkeit der freien Verwendung und Weiterverarbeitung aus¹. Auch im Bereich des eLearning² spielen Open Source Lösungen zunehmend eine große Rolle (vgl. [Kiedrowski, 2004]), wobei sich vor allem in Universitäten zahlreiche Communities herausgebildet haben [Wheeler, 2004].

Unternehmen zögern bisher bei einer Open Source-basierten Unterstützung ihrer Lehr-/Lernprozesse, obgleich sich als Basistechnologien Lösungen wie Linux und Apache Web Server auch im kommerziellen Umfeld erfolgreich durchgesetzt haben (vgl. [Leading Edge Forum, 2004]; [Coppola, Neelley, 2004]). Linux wird beispielsweise laut Aussage der MetaGroup von ca. 20% der deutschen Unternehmen eingesetzt (Studie vom 21.10.2004).

Zukünftig werden mehr Lösungen im Bereich der Applikationen erwartet, wie Augustin auf der letzten Open Source Business Conference bemerkte [Augustin, 2005]. Vertreter großer Unternehmen in der Rolle als Anwender von eLearning-Systemen sehen sich jedoch bisher nicht als zukünftige Nutzer von Open Source Applikationen. Welche Faktoren die Skepsis an Open Source Lernanwendungen begründen und welche Möglichkeiten es gibt, sie zu beeinflussen, wird im vorliegenden Artikel dargestellt.

1.2 Zielstellung

Ziel des Artikels ist die Bewertung der Anwendung von OSS für die Unterstützung von Lehr-/Lernprozessen. Diese Systeme werden als Learning Management Systeme (LMS) bezeichnet und decken Funktionalitäten wie Lerner- und Kursverwaltung, Testdurchführung und -auswertung sowie Tracking von Nutzerdaten ab.

¹ Eine detaillierte Beschreibung der Anforderungen, die an Open Source Software gestellt werden, ist unter opensource.org zu finden [Open Source Initiative, 2005].

² Als eLearning werden die durch das Internet unterstützten Lehr- und Lernprozesse bezeichnet [Rosenberg, 2001, S. 28].

Vor- und Nachteile gegenüber kommerziellen Produkten werden herausgearbeitet. Es wird gezeigt, aus welchen Gründen die Anwendung von Open Source speziell im eLearning für Unternehmen eine gute Alternative zu herkömmlichen Systemen darstellt. Neben einer Reihe existierender Vorteile wird deutlich, dass für den Einsatz von Open Source - Learning Management Systemen (OS-LMS) entsprechendes Know-how entweder intern in Unternehmen oder extern aufgebaut werden muss.

Wenn sich OS-LMS zur ernsthaften Alternative im Vergleich zu bestehenden proprietären Systemen etablieren sollen, müssen auch Services für den Einsatz dieser Software verfügbar sein. Kapitel 2 verdeutlicht, dass dies insbesondere für LMS gilt, da diese sehr komplexe Anwendungssoftware sind und spezifische Prozesse unterstützen müssen. Im dritten Kapitel werden Einsatzerfahrungen beschrieben und der Bedarf an OS-Service Providern aufgezeigt. Kapitel 4 zeigt den Gestaltungsspielraum und die vielschichtigen Anforderungen an derartige Dienstleister. Ausgehend von der aktuellen Marktsituation werden die Erkenntnisse im letzten Kapitel zusammengefasst.

2. State of the Art: Marktübersicht Open Source im eLearning

Derzeit existiert eine Vielzahl von OS-LMS. Diese Systeme müssen sich am erwarteten Lernprozess der Nutzer (d. h. den Anforderungen der Lerner) orientieren. Wissen sollte anwendungsorientiert in aktiver, problembasierter Weise in authentischen Lernumgebungen erworben werden (vgl. [Gerstenmaier & Mandl, 2000, S. 18]). Lernumgebungen sind erforderlich, in denen die Lerner im Vordergrund stehen. Daran wird deutlich, dass nicht nur technische Fragestellungen bei der Gestaltung zu berücksichtigen sind, sondern insbesondere pädagogische und psychologische Aspekte einfließen³. Hierbei wird ein Unterschied zu bisher existierender OSS aus anderen Bereichen deutlich.

Eine allgemeine Aussage, wann proprietäre Systeme einer OSS vorzuziehen sind, kann nicht gegeben werden. Diese Entscheidung muss individuell getroffen werden, wobei existierende Studien den Entscheidungsprozess unterstützen. Forrester definiert beispielsweise zehn Kriterien in drei Kategorien (Bewertung der Community, Strategie, Marktpräsenz), mit deren Hilfe die Eignung einer OSS bewerten werden kann [Schadler, 2004, S. 2ff].

Steht man im Projektalltag vor der Wahl zwischen einem proprietären und einem OS-LMS, sollten die in Tabelle 1 funktionsunabhängigen Kriterien berücksichtigt werden.

³ Betrachtung von Fragestellungen wie z. B. „Mit welchen technischen Funktionalitäten können verschiedene Lernszenarien abgebildet werden?“ und „Wie können verschiedene Zielgruppen spezifisch angesprochen werden?“

Eigenschaft	Proprietäre Software	Open Source Software
Support	In Abhängigkeit von Wartungsverträgen geregelt	Fehlender zugesicherter Support, wird lediglich durch die Community geleistet
Anpassbarkeit	In Abhängigkeit des Budgets durch den Anbieter gewährleistet	Orientierung an Benutzerwünschen
Entwickler	Kleine geschlossene Entwicklergruppen (in Abhängigkeit der Unternehmen)	Offene Communities, dadurch Potenzial für große Entwicklergemeinschaft
Dokumentation	Im Lieferumfang enthalten	In Abhängigkeit der Community brauchbar / nicht brauchbar
Lizenz	Lizenzkosten	Keine Lizenzkosten
Anstoß für Produktentwicklung	Anbieter, (Nachfrager)	Nachfrager

Tabelle 1: Vergleich von Proprietärer und Open Source Software

In verschiedenen Studien wurden OS-LMS bewertet, wobei Moodle, ILIAS, .LRN und ATutor als Favoriten hervorgingen⁴. Vorzufinden sind zahlreiche amerikanische Systeme, die jedoch oftmals keine internationale Verbreitung aufweisen.

Als erfolgversprechend werden im europäischen Raum ILIAS⁵ und Moodle⁶ bewertet. Beide Systeme sind sehr flexibel und individuell an projektspezifische Anforderungen anpassbar. Die OS-LMS unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der technischen Ansätze und pädagogischen Ausrichtungen. Während ILIAS insbesondere für das individuelle, selbstgesteuerte Lernen geeignet ist, bietet Moodle umfassende Funktionalitäten für das Gruppenlernen.

Moodle ist ein Open Source-Projekt mit einer sehr großen Community (derzeit über 3000 aktive Mitglieder), weltweit über 3.100 Installationen in 115 Ländern und 58 Sprachen, die unterstützt werden. Auch einzelne kommerzielle Referenzen, z. B. Europcar Deutschland, liegen vor.

⁴ vgl. z. B. [Western Cooperative for Educational Telecommunications, 2005]; [Open Polytechnic of New Zealand, 2004] sowie <http://www.campussource.de/>

⁵ Die Abkürzung ILIAS steht für „Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem“ (siehe <http://www.ilias.de/ios/index.html>).

⁶ Die Abkürzung Moodle steht für “Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment” (siehe <http://moodle.org/>).

3. Bewertung eines Open Source LMS im Einsatz

3.1 Piloterfahrungen mit Moodle

Im Rahmen eines russisch-deutschen Pilotprojektes wird Moodle derzeit auf Anwendbarkeit in einem mehrsprachigen Einsatzszenario untersucht. Die aufzubauende Lernplattform soll russisch-sprechende Lerner und sowohl deutsch-sprechende als auch russisch-sprechende Experten zusammenbringen. Folgende projektspezifischen Anforderungen werden an das LMS gestellt:

- Zweisprachigkeit der gesamten Plattform, d. h. dass die Benutzeroberfläche, Inhalte und Foren incl. einzelner Einträge zweisprachig angeboten werden müssen,
- Open Source Plattform mit einer effizienten großen Entwicklungsgemeinde,
- Dokumentationen,
- Unterstützung von standardisierten Schnittstellen (SCORM),
- bekannte Programmiersprachen,
- Learning Management incl. Kurskatalog,
- Kalenderfunktionalität sowie
- Kommunikationstools (Foren) für asynchrone Kommunikation.

Erste Ergebnisse liegen vor – insbesondere bei der Unterstützung der Mehrsprachigkeit lassen sich positive Erfahrungen aufzeigen.

Folgende Erfahrungen wurden beim Einsatz von Moodle bisher gesammelt:

- Abbildung von Lernszenarien: Moodle ist für konstruktivistische Lernmethoden geeignet. Um spezielle Lernszenarien abzubilden und dabei den Funktionsumfang der Plattform zu nutzen, ist Kenntnis und Verständnis von Moodle notwendig.
- Funktionsumfang: Moodle ist durch einen breiten Funktionsumfang gekennzeichnet. Schwachstelle ist jedoch das Rollenkonzept, welches fünf fest definierte Rollen⁷ festlegt, die nicht verändert werden können.
- Technische Anpassbarkeit: Notwendige Anpassungen, die zur Abbildung der besonderen Anforderungen an die Mehrsprachigkeit notwendig sind, lassen sich leicht vornehmen. Beispielsweise ist es mit geringem Aufwand möglich, deutsche Foreneinträge auf Russisch und russische Einträge auf Deutsch abzubilden.
- Verfügbarkeit: Das System in der Standardkonfiguration läuft seit 6 Monaten stabil ohne Systemausfälle.
- Aktive Entwicklergemeinde: Innerhalb von 6 Monaten erschienen 2 neue Releases mit erweitertem Funktionsumfang. Da Version 1.5.1 fehlerbehaftet war, erschien

⁷ Die fünf definierten Rollen von Moodle sind: Gast, Lerner, Tutor, Kursersteller und Administrator.

einen Tag nach Fehlererkennung Version 1.5.2, die diese Fehler wieder behob. Täglich wird eine CVS-Datei aktualisiert, die neue Patches enthält.

- Community: Moodle ist durch eine sehr aktive Community gekennzeichnet, wie verschiedene Studien belegen (siehe [Open Polytechnic of New Zealand, 2004]). In der Praxis zeigte sich, dass bei Anfragen innerhalb kürzester Zeit - maximal in zwei Tagen - eine Antwort zu gestellten Fragen/Problemen gegeben wird. Eine vertragliche Sicherheit wie bei kommerziellen Systemen ist jedoch - auf Grund des Open Source Ansatzes - nicht vorhanden. Während in der deutschsprachigen Community hauptsächlich leichte Probleme und allgemeine Fragen beantwortet werden, finden sich in den englischsprachigen Foren auch detaillierte Diskussionen zu Entwicklungsthemen und technischen Details. Für Hauptthemen, wie z. B. DMS oder SCORM, sind eigene Foren eingerichtet.
- Dokumentation: Es liegen umfassende Dokumentationen für die Administration, die Anpassung und den Betrieb des LMS vor. Die englischsprachige Dokumentation erscheint unmittelbar nach einem neuen Release, die deutsche etwas später. Außerdem sind kostenlos eine große Anzahl nützlicher, englischsprachiger Zusatzdokumente („How To ...“) verfügbar.

Während der Funktionsumfang, die Berücksichtigung von Standards sowie die ständigen Verbesserungen von den Aktivitäten der Community abhängig sind, müssen anforderungsspezifische Anpassungen, professioneller Support und Schulungen vom jeweiligen Unternehmen selbst getragen werden.

3.2 Notwendigkeit eines Service Providers

Auf Grund der vielseitigen Anpassungsmöglichkeiten eines LMS zeigt sich, dass eine Unterstützung durch einen externen Anbieter sinnvoll ist oder ein großer Aufwand in den Aufbau von erforderlichem Know-how investiert werden muss (siehe auch [Kiedrowski, 2004, S. 12]). Dies sollte jedoch keinesfalls zu einer Kommerzialisierung von Open Source führen, sondern den Einsatz, d. h. den eigentlichen Betrieb der OSS, für Unternehmen noch attraktiver gestalten.

Damit entsteht ein Bedarf nach einem OS-Service Provider, der folgende Dienstleistungen anbietet:

- Kundenorientiertes Customizing (flexible Anpassung an Lernszenarien),
- Kalkulierte Entwicklungen,
- Professioneller Support,
- Schulung und Dokumentation und
- Dauerhafte Nachhaltigkeit und Implementierung.

Bisher sind die meisten existierenden OSS-Dienstleister im Bereich eLearning kleinere Unternehmen, die sich auf ein konkretes Software-System spezialisiert haben (z. B. DIALOGE Beratungsgesellschaft für Moodle) und klein- und mittelständige Unternehmen als Kunden gewinnen. Für Großkunden werden dagegen große Anbieter benötigt, die die erforderliche Sicherheit und den benötigten Support garantieren. Von 85 befragten nordamerikanischen Großunternehmen gaben 57% an, dass der fehlende Support das größte Hindernis beim Einsatz von Open Source Software darstellt [Giera, 2004, S. 9]. Ideen für das Geschäftsmodell eines solchen aufzubauenden Service Providers werden im Folgenden vorgestellt.

4. Geschäftsmodelle von Open Source - Service Providern

Obwohl OSS naturgemäß das Pendant zu kommerziellen Systemen darstellt, gibt es eine Reihe von Geschäftsmodellen, mit denen ein Anbieter auf Basis von OSS tragfähige Services anbietet und profitabel arbeitet.

Leiteritz unterscheidet zwischen drei Arten von Geschäftsmodellen [Leiteritz, 2004]:

- Produkt-Geschäftsmodelle: Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung eines Softwareproduktes, dem Vertrieb und der Vermarktung (z. B. Red Hat als Linux Distributor, Netscape als Entwickler von Mozilla).
- Dienstleistungs-Geschäftsmodelle: Angebot von Dienstleistungen für bestehende OSS-Produkte (z. B. IBM)
- Mediator-Geschäftsmodelle: Zusammenbringen von verschiedenen Interessengruppen im Umfeld von OSS über einen Marktplatz (z. B. SourceForge)

Im Folgenden sollen ausschließlich Dienstleistungs-Geschäftsmodelle berücksichtigt werden. Der Bedarf nach diesen Anbietern ist im Bereich der Applikations-Software, deren Einsatz sowohl Prozess- als auch System-Know-how erfordert und zu denen auch LMS zählen, besonders hoch.

Die Gestaltung der Geschäftsmodelle wird aus Portfolio-, Rechts-, Finanz- und Organisationssicht betrachtet.

4.1 Service Portfolio

Das Service Portfolio eines OSS-Dienstleisters unterscheidet sich nicht grundlegend von dem eines IT-Dienstleisters. Ziel muss sein, dem Kunden ein „Rund-um-sorglos“-Paket verschiedener Services anzubieten, das einen sinnvollen, zielgerichteten und stabilen Einsatz der Software sichert.



Abbildung 1: Services eines Service Providers im Bereich eLearning

Die gesamte Servicekette zum Aufbau und dem Betrieb von eLearning-Anwendungen ist in Abbildung 1 dargestellt. Der OS-LMS-Dienstleister bietet insbesondere folgende Services an (ggf. in Verbindung mit weiteren Angeboten, die sich jedoch nicht von denen eines herkömmlichen Dienstleisters unterscheiden und deshalb im folgenden nicht betrachtet werden sollen):

- Technische Einführung:
 - Installation
 - Integration
 - Customizing
 - Training
- Betrieb:
 - Support
 - Wartung
 - Hosting

Um diese Leistungen qualitätsgerecht anzubieten, muss Systemwissen (Datenmodell, Architektur und Programmierung des LMS) vorliegen, damit technische Einstellungen, Anpassungen und Erweiterungen realisiert werden können. Sinnvoll ist dabei eine enge Vernetzung mit der OSS-Community. Das systemtechnische Wissen muss jedoch mit einem Service-spezifischen Know-how verbunden werden, wie z. B. pädagogischem Wissen (insbesondere methodisch-didaktisch und mediendidaktisch), Erfahrung bei Content Integration und Professionalität im Applikation-Hosting.

4.2 Juristische Aspekte

Im Folgenden werden zwei wesentliche juristische Aspekte vorgestellt, die beim Einsatz von OSS berücksichtigt werden müssen:

- einerseits die Auswirkung der Lizenzart auf die Weiterentwicklung und kommerzielle Nutzung sowie
- andererseits die für Anwender erforderliche Zukunftssicherheit der Software.

Ausgehend von der Definition für Open Source durch die Open Source Initiative (OSI) gibt es verschiedene Lizenzarten, die Einfluss auf die Weiterentwicklung und kommerzielle Nutzung neu entwickelter Komponenten haben [Open Source Initiative, 2005].

Die häufigsten sind GNU General Public License, GNU Lesser General Public License und die Berkley Software Distribution⁸:

- GNU General Public License (GPL) sichert die Freiheit, das Programm zu modifizieren, wobei die Änderungen ersichtlich sein müssen und das geänderte Programm ebenfalls unter die GPL gestellt werden muss.
- GNU Lesser General Public License (LGPL) gestattet im Gegenzug dazu, dass alle unter den Nutzungsbedingungen stehenden Bibliotheken (und Programme) in proprietäre Software eingebunden werden können.
- Berkley Software Distribution License (BSD) kann auch in kommerzielle Systeme eingebunden werden. Die modifizierte Software darf mit geschlossenem Quellcode sogar unter konventionelle Lizenzen gestellt und privatisiert werden.

Moodle und ILIAS gehören zum Typ der GNU GPL. Die Betrachtung der Rechte an spezifischen Erweiterungen ist umso wichtiger, da verschiedene Einsatzszenarien eines LMS typischerweise spezielle Funktionen und damit funktionale Systemerweiterungen erfordern.

Hauptunterschied zwischen einem klassischen IT-Dienstleister für proprietäre Software und einem OSS-Dienstleister ist die fehlende Herstellerbeziehung. Da es – trotz Spitzenposition von Moodle und ILIAS – heute keinen eindeutigen OS-LMS-Marktführer gibt, ist die Zukunft der einzelnen Communities nicht gesichert. Dies gilt um so mehr für andere Systeme mit kleineren Entwicklergemeinschaften. Daraus ergibt sich ein weiterer juristischer Aspekt, der berücksichtigt werden muss: die Absicherung von Zukunftssicherheit (z. B. Verfügbarkeit des LMS unter neuen Versionen von Betriebssystemen, Webservern etc.) und die geplante Produktweiterentwicklung. Obwohl die OSS-Community diese Perspektiven nicht zusichern kann, sollte der Service Provider in der Lage sein, diese Risiken zu übernehmen und ggf. selbst erfüllen.

4.3 Finanzielle Betrachtung

Der Preis, den ein Kunde an einen OSS-Dienstleister zu zahlen bereit ist, hängt vom Mehrwert ab, der dadurch erzielt wird. Obwohl die OSS selbst kostenfrei ist, sind Kosten für den Einsatz der Systeme (Total Cost of Ownership) mit denen alternativer kommerzieller Produkte vergleichbar. Der gesparte Lizenzpreis bei OS-LMS wird häufig durch einen intensiveren Personaleinsatz und höheren Zeitaufwand für Implementation, Anpassung und Weiterentwicklung ausgeglichen (siehe auch [Schulmeister 2004]). Genau dieses Problem soll durch die Unterstützung des Service

⁸ Einen detaillierten Überblick über Lizenzarten ist unter www.opensource.org/licenses zu finden.

Providers vermieden werden – durch das Angebot professioneller Services macht er die OSS zur ersten Alternative kommerzieller Systeme.

Ebenso wie die Services sind auch Preise und Preismodelle grundsätzlich mit denen anderer IT-Dienstleister vergleichbar. Typisch sind beispielsweise aufwandsabhängige Preise auf Basis von Tagessätzen in Integrations-Projekten, Festpreise für Trainingsangebote oder Monats-/Jahrespauschalen für Hosting-Dienstleistungen.

Besonderheit bei der Preisgestaltung ist die Aufnahme von rechtlichen Sicherheiten durch den Service Provider. Wenn der Dienstleister Unsicherheiten bei der Produktweiterentwicklung ausgleicht, indem er konkrete Entwicklungspläne aufstellt und/oder Zukunftssicherheit vertraglich vereinbart, übernimmt er ein Risiko, welches er finanziell ausgleichen muss. Da dies für den Kunden eine notwendige Bedingung für den Einsatz eines LMS darstellen kann, wird er auch bereit sein, diese Leistung zu bezahlen.

4.4 Organisatorische Aspekte

Da der OSS-Dienstleister sowohl OSS-System-Know-how als auch herkömmliches Prozesswissen verbindet, muss er sowohl eine Verbindung in die Entwicklergemeinde haben als auch organisatorische Voraussetzungen erfüllen, die die Professionalität der Services sichern. So müssen beispielsweise beim Hosting und Applikation Providing Systemstabilität und Verfügbarkeit gesichert werden, was wiederum technisch, finanziell und insbesondere organisatorisch abgesichert sein muss.

Inwieweit die Verbindung zwischen motivierter, kreativer, selbstorganisierter, oft universitätsnaher Entwickler-Community und kommerzieller Professionalität besonderen Einfluss auf die Unternehmenskultur und Organisationsform des Service Providers hat, wird hier nicht untersucht, sollte aber weitergehend analysiert werden.

5. Marktabschätzung und Ausblick

Eine Untersuchung des aktuellen, insbesondere deutschsprachigen Marktes zeigt, dass die beschriebenen Service Provider bisher kaum zu finden sind. Anlage 1 listet eine Auswahl deutschsprachiger Unternehmen⁹ auf, die Support für Moodle und ILIAS anbieten. Die Dienstleister sind typischerweise sehr kleine, hochspezialisierte Firmen. Inwieweit sie Zukunftssicherheit und Produktweiterentwicklung sowie die Betreuung von Großkunden absichern können, ist nicht sicher.

⁹ Ein Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht erhoben.

Es wird vermutet, dass mit zunehmender Etablierung einzelner Systeme OS-LMS auch mehr und mehr im kommerziellen Umfeld eingesetzt werden. Parallel dazu werden voraussichtlich auch stärker spezielle OS-LMS-Dienstleister aktiv werden. Da die Markteintrittsbarrieren gering sind, werden einerseits neue Player auftreten, jedoch werden auch große IT-Dienstleister, die bereits eLearning-Domain-Referenzen und Know-how haben, aktiv werden, um OS-LMS für neue Kundengruppen attraktiv zu machen. Damit kann eine Analogie zum LMS-Produkt-Geschäft aufgezeigt werden: Mit zunehmender, ernsthafter Verbreitung von LMS begannen vor drei bis vier Jahren große Applikation Software-Unternehmen (ORACLE, SAP, PeopleSoft) entscheidenden Einfluss auf den LMS-Markt zu nehmen, der bis dahin vor allem von hochspezialisierten LMS-Herstellern (SABA, Docent) bestimmt war [Edmonds 2003]. Wenn ein Markt existiert, auf dem neben funktional attraktiven und verbreiteten LMS auch Services für deren nachhaltigen Einsatz angeboten werden, stellt die Kosteneinsparung von Lizenzgebühren einen wirklichen Vorteil bei einer TCO-Betrachtung dar. In Verbindung mit dem richtigen Service Provider ist damit ein OS-LMS auch für Anwender in großen Unternehmen durchaus eine ernste und zukünftig vielleicht auch die bessere Alternative, verglichen mit proprietären Systemen.

Literatur

- Augustin, L., 2005: The Next Wave of Open Source: Applications. Open Source Business Conference 2005.
- Coppola, C., Neelley, E., 2004: Open source opens learning: Why open source makes sense for education. <http://www.opensourcesummit.org/open-source-200408.pdf>, Abruf am 02.12.2004.
- Edmonds, R., 2003: Enterprise-Application Vendors in the eLearning Marketplace. SRI Consulting Business Intelligence 2003.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (2000). Einleitung: Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. In: Mandl, H. & Gerstenmaier, J. (Hrsg.). Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Göttingen: Hogrefe, 11-23.
- Giera, J., 2004: The Costs And Risks Of Open Source. In: Forrester Research (Hrsg): Best Practices.
- Gustafson, P., Koff, W.: The Leading Edge Forum, 2004: Open Source: Open for Business. http://www.csc.com/features/2004/uploads/LEF_OPENSOURCE.pdf, Abruf am 18.12.2004.

-
- Kiedrowski, J., 2004: Open Source Software – E-Learning zum Nulltarif? In: Hohenstein, A./Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Köln 2004, Ergänzungslieferung 9/2004, <http://www.elearning-reviews.org/topics/technology/strategic-issues/2004-kiedrowski-open-source-software.pdf>, Abruf am 13.06.2005.
- Leiteritz, R., 2004: Open Source-Geschäftsmodelle. In: Gehring, R. A./ Lutterbeck, B. (Hrsg.): Open Source Jahrbuch 2004. Berlin 2004. S. 139-170.
- Netke, S., 2005: The Real Open Source Revolution. <http://sandhill.com/opinion/editorial.php?id=30>, Abruf am 11.07.2005
- Open Polytechnic of New Zealand, 2004: Technical Evaluation of selected Learning Management Systems. http://eduforge.org/docman/?group_id=7, Abruf am 01.07.2005.
- Open Source Initiative, 2005: The Open Source Definition - Version 1.9, <http://www.opensource.org/docs/definition.php>, Abruf am 25.06.2005.
- Rosenberg, M. J., 2001: E-Learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age. McGraw-Hill, New York.
- Schadler, T., 2004: Evaluating The Health Of Open Source Software. In: Forrester Research (Hrsg): Tech Choices.
- Schulmeister, R.: Statement zum Thema Open-Source-Software, in: Handbuch E-Learning online (1/2004): http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m07031604, Abruf am 04.04.2005.
- Western Cooperative for Educational Telecommunications, 2005: Course Management Systems. <http://www.edutools.info/course/>, Abruf am 04.07.2005.
- Wheeler, B., 2004: Open Source 2007: How Did This Happen? EDUCAUSE Review, vol. 39, no. 4 (July/August 2004): 12–27.

Anlage 1: Deutsche OS-LMS Service Provider (Auswahl)

Firma	Website	OS-LMS
Blended Training	www.blended-training.de	Moodle
Databay AG	www.databay.de	ILIAS
Dialoge Beratungsgesellschaft	www.dialoge.net	Moodle
Edugo	www.edugo.de	Moodle
InnovationCampus	www.innovation-campus.de	Moodle
Internet Consulting Krüger	www.learnbox.de	Moodle
Qualitus GmbH	www.qualitus.de	ILIAS
Web:Consulting	www.web-consulting.at	Moodle

D.3 Konfigurierbare Softwarekomponenten zur Unterstützung dynamischer Lern- und Arbeitsumgebungen für virtuelle Gemeinschaften

Alexander Roth, Thorsten Hampel

Universität Paderborn

1. Einleitung

Die Kontexte, in denen Mitglieder virtueller Gemeinschaften zusammen lernen und arbeiten, werden von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst: Während heutige Lernumgebungen oftmals mehrere didaktische Konzepte und ihre flexible Kombinierbarkeit (*blended learning*) berücksichtigen müssen (vgl. [Roth & Suhl 05]), treten wechselnde Anforderungen an Arbeitsumgebungen virtueller Gemeinschaften häufig durch eine Steigerung des Sozialisierungsgrades und dem damit verbundenen Wunsch nach mehr Selbstadministration bzw. –regulation auf (vgl. [Hampel et al. 05]). Somit ist die Notwendigkeit zur Unterstützung dynamischer Kontexte zwar jeweils unterschiedlich begründet, führt aber bei der Umsetzung beider Systemklassen zu derselben konzeptionellen Herausforderung: Die technologische Infrastruktur muss möglichst reaktions- und anpassungsfähig bzgl. Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit gestalten werden, um sowohl der individuellen als auch der kollektiven Entwicklungsdynamik ihrer Benutzer Rechnung zu tragen.

In einer interdisziplinären Kooperation zwischen den beiden Arbeitsgruppen Kooperative Medien und Kontextuelle Informatik und dem Decision Support & OR-Lab wurde an der Universität Paderborn eine modulare Architektur entwickelt, die sich als Basis für die Entwicklung solcher Lern- und Arbeitsumgebungen eignet.

Anstatt dabei ein konzeptionelles Datenbankschema für den speziellen Problembereich zu entwickeln und im Lebenszyklus der Anwendung weiter zu pflegen, wurde eine terminologiebasierte Komponentenentwicklung angestrebt: Die durchgehende Benutzung der von Hampel in [Hampel 01] konzipierten Metapher virtueller Wissensräume in spezialisierten Komponenten gestaltet diese einerseits sehr unabhängig voneinander, andererseits aber auch sehr kompatibel zueinander. Somit kann eine optimale Flexibilität und Erweiterbarkeit erreicht werden, um den Ansprüchen dynamischer und wachsender Plattformen zu genügen.

Der Beitrag beschreibt daher zunächst die konzeptionellen und technologischen Grundlagen, stellt unser Vorgehensmodell vor und gibt exemplarisch ein Beispiel für eine solche Komponente. Im letzten Teil ziehen wir ein Resümee und geben Ausblick auf weitere Entwicklungen.

2. Ein kollaboratives Objektmodell als Grundlage für die terminologiebasierte Komponentenentwicklung

2.1 Die Metapher virtueller Wissensräume

Räumliche Anordnung gehört zu den mächtigsten Interventionsfeldern der Wissensorganisation: Der Raum kanalisiert Kommunikation und ermöglicht oder beschränkt die Strukturierung, Verteilung und Vermittlung von Informationen (vgl. [Romhard 02]). Als zentrale Metapher bieten virtuelle Wissensräume (vgl. [Hampel 02]) Platz für das Arbeiten mit, sowie für die Ablage von Wissensobjekten. Sie können grundlegend frei und auf unterschiedliche Art und Weise verknüpft werden, wie z. B. durch Gänge, Türen oder durch Verweise zwischen Materialien, die in verschiedenen Räumen liegen. Da innerhalb eines Raums mittels Ordnen oder Unterräumen weiterführende Strukturen möglich sind, können somit auch Mengen von Objekten, Personen und strukturelle Beziehungen semantisch, logisch und zeitlich abgebildet werden.

Das Konzept der Medienfunktionen identifiziert darauf aufbauend grundständige mediale Unterstützungsfunktionen, die technische Systeme zum Erzeugen, Verändern, Verknüpfen und Arrangieren von Wissensobjekten und ihren Strukturen bereitstellen.

2.2 Eine Objektmodell für die Wissensraummetapher

Aus Sicht der architektonisch-technischen Umsetzung der oben genannten Grundmetaphern hat sich in den letzten Jahren ein im Paderborner sTeam-System¹ umgesetztes Klassen- bzw. Objektmodell herauskristallisiert. Dieses beruht im Wesentlichen auf der Idee, kollaborative (CSCW-) Umgebungen als verknüpfte Raumstruktur zu verstehen, in der verschiedene Dokumente und geschachtelte Objektstrukturen abgelegt werden und sich Nutzer aufhalten und bewegen können.

Kennzeichnend für die Struktur des Kollaborationsservers ist das zugrunde liegende Objektmodell, welches sich auf die Objekttypen *Objekt*, *Raum*, *Verweis*, *Dokument*,

¹ sTeam ist ein Kollaborationsserver, der mit Unterstützung des Deutschen Forschungsnetzes am Heinz Nixdorf Institut konzipiert und als Open Source-Produkt umgesetzt wurde. Er ist fester Bestandteil der Debian Linux Distribution *Sarge*. Pakete für andere Unix-Systeme und weitere Informationen finden sich unter <http://www.open-team.org>

Verbindung, *Container*, *Benutzer* und *Gruppe* beschränkt, und eine Terminologie für Lern- und Arbeitsszenarien beschreibt (vgl. Abbildung 1).

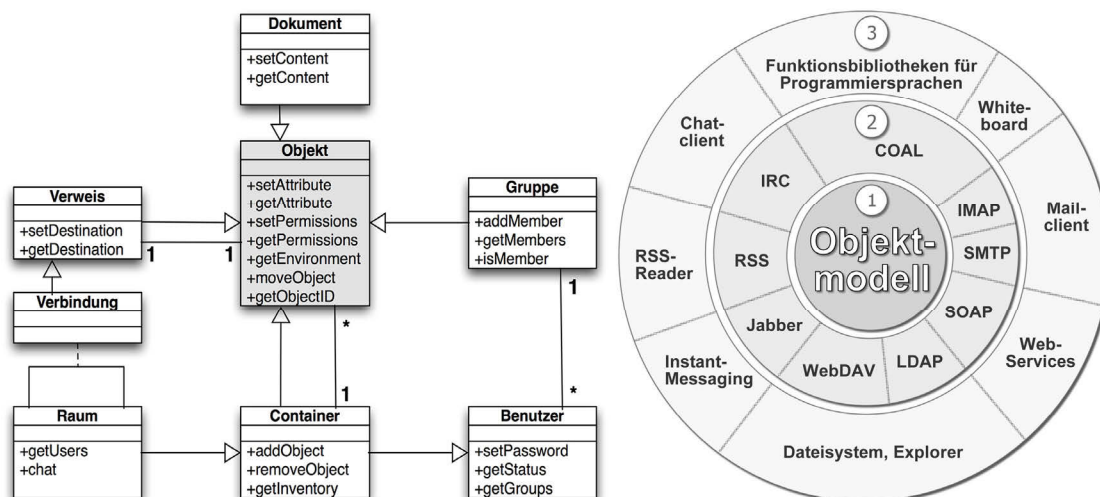


Abbildung 1: Das Objektmodell (links) stellt den *generischen Kern* (1) des sTeam-Kollaborationsservers dar. Medien- und Kommunikationsfunktionen werden darauf aufbauend über *standardisierte Internet-Protokolle* (2) technologisch offen gestaltet, was eine problemlose Integration in eine *heterogene IT-Infrastruktur* (3) und somit auch angepasste Sichten auf Räume und Wissensobjekte ermöglicht.

Zentrales Element des Modells ist zunächst das *Objekt*. Es besitzt im Wesentlichen Funktionen, um Attribute zu setzen und auszulesen sowie Berechtigungen zu setzen und zu überprüfen. Alle weiteren Klassen erben die Grundeigenschaften von Objekten. Ein *Dokument* erweitert das Objekt um die Eigenschaft, einen Dokumentinhalt verwalten zu können.

Verweise ermöglichen es, Dokumente (bzw. Objekte) beliebig zu verknüpfen. Ein *Container* besitzt die Grundeigenschaft, Dokumente kapseln zu können. Im Wesentlichen werden Methoden bereitgestellt, um Objekte hinzuzufügen und den Inhalt aus Containern sowie seiner Umgebung zu erfragen.

Dergestalt ist der *Raum* eine Spezialisierung des Containers, in dem sich Nutzer aufhalten können. Räume können über *Verbindungen*, eine Spezialisierung von Verweisen, verknüpft werden. Auf diese Weise entsteht ein Korridor oder Verbindungsgang zwischen Räumen, in dem sich Nutzer entlang der gesetzten Berechtigung bewegen können.

Ein *Nutzerobjekt* erbt alle Eigenschaften des Grundtyps Objekt und eines Containers, ist also auf die Metapher eines Rucksacks übertragen in der Lage, beliebige Objekte mit

sich zu tragen und kann wie auch der Grundtyp *Objekt* mit beliebigen Attributen und Berechtigungen ausgestattet sein. *Gruppen* sind direkt von Objekten abgeleitet und erlauben es, verschiedene Teilnehmer einer Nutzergruppe zu verwalten. Über die Gruppenstruktur werden im Wesentlichen Berechtigungen gebündelt und Zugriffsstrukturen innerhalb von Kollaborationsumgebungen verwaltet. Über Zugriffsberechtigungen lassen sich verschiedene Interaktionen und Kontexte der Nutzung steuern, Nutzer bewegen sich in virtuellen Räumen und besitzen Berechtigungen an verschiedenen Objekten². Hierüber lassen sich verschiedene Grade der Selbstorganisation von Gruppen und Nutzern realisieren (vgl. [Hampel 04]).

2.3 Integration durch angepasste Sichten

Damit die vorgestellten Konzepte als grundlegend in einer heterogenen Umgebung dienen können, bezieht der Paderborner Kollaborationsserver sTeam die gängigen Kommunikations- und Infrastrukturprotokolle des Internets mit Hilfe von Protokolladaptern³ auf die Elemente der Wissensraummetapher (vgl. Abbildung 1).

Verschiedene Clients können somit unterschiedliche, angepasste Sichten auf diese virtuelle Welt erzeugen. Auf diese Art können zum Beispiel Annotationsobjekte am Benutzer über Mail-Protokolle abgefragt, oder Dokumente in einem Raum mit Hilfe eines Shared Whiteboard-Clients in Gruppenarbeit gemeinsam umarrangiert und bearbeitet werden.

Insofern erzeugt auch die im nächsten Abschnitt skizzierte Komponentenarchitektur angepasste Sichten auf die Wissensraummetapher und die in der Persistenzschicht des Kollaborationsservers verwalteten Objektstrukturen.

3. Entwicklungsmodell terminologiebasierter CSCL/CSCW-Komponenten

Die Implementierung verschiedener Lern- und Arbeitskontexte innerhalb eines Systems ist häufig mit einem hohen Aufwand und einer Vielzahl verschiedenster umzusetzender Funktionalitäten verbunden. Eine komponentenorientierte Architektur kann den

² In der späteren web-basierten Applikation äußert sich das darin, dass verschiedene Dokumente für den jeweiligen Nutzer sichtbar sind bzw. abgestufte Manipulationsmöglichkeiten an den jeweiligen Dokumenten existieren.

³ Verschiedene Adapter übersetzen raumbasierte Nachrichten oder Aktionen in protokollgerechte Informationen (und vice versa). Ein Ereignissystem sorgt für die Weiterleitung von über ein Protokoll eingehenden Informationen an weitere Protokolladapter, so dass bspw. eine über einen IRC-Client geschickte Nachricht an die im Gruppenarbeitsraum anwesenden Mitglieder über das Shared Whiteboard oder mit dem Raum verbundene Jabber-Clients weitergeleitet werden kann.

Implementierungsaufwand wesentlich vereinfachen, indem verschiedene Softwaremodule zu einem Anwendungsszenario kombiniert bzw. aggregiert werden.

Komponenten besitzen – entgegen normalen Klassen – eine definierte Schnittstelle und müssen bestimmten Anforderungen bzgl. ihrer Unabhängigkeit, Abgeschlossenheit und Offenheit innerhalb dieser Architektur genügen (vgl. [Rautenstrauch 1999]).

Um eine möglichst große Kombinierbarkeit und somit auch Flexibilität zu gewährleisten, sollten die Komponenten technisch und fachlich kompatibel sein.

In diesem Abschnitt möchten wir unsere Erfahrungen in den Schritten zur terminologiebasierten Erstellung einer konfigurierbaren Softwarekomponente⁴ auf Basis des verwendeten Kollaborationsservers sTeam näher beschreiben, bevor wir in Abschnitt 4.2 ein praktisches Beispiel einer solchen Komponente geben.

3.1 Organisatorisch-semantische Beschreibung des Szenarios

Im ersten Schritt der terminologiebasierten Komponentenentwicklung liegt der relevante Unterschied zum herkömmlichen Vorgehen: Anstatt ein neues semantisches Datenmodell des durch die Komponente zu unterstützenden (Teil-)Problembereiches zu entwerfen, die grundsätzliche Datenstruktur dafür festzulegen und das so entstandene konzeptionelle Schema mit den bereits bestehenden Schemata der zu erweiternden CSCL- oder CSCW-Plattformen abzugleichen, wird das zu unterstützende Szenario mit der in Abschnitt 2.2 beschriebenen Terminologie konstruiert. Da somit das Objektmodell vorgegeben ist, entfällt auch die Festlegung von Objekten und Klassen sowie die Identifizierung von Strukturen, wie sie im Rahmen einer Objekt-orientierten Analyse normalerweise üblich wäre.

Als besondere Hilfe für die Modellierung des Konstruktes hat sich die Nutzung eines einfachen Diagrammschemas bewährt, das die Aufbau- und Ablauforganisation des Problembereichs mit Elementen der Wissensraummetapher abbilden kann (vgl. Abbildung 3).

Da das durch die Komponente zu verwaltende Konstrukt später zur Laufzeit eindeutig identifiziert und instantiiert werden muss, wird in diesem Schritt ein zentrales Objekt definiert. Über den eindeutigen Schlüssel dieser Objekte kann später auf das vollständige Konstrukt zugegriffen werden.

⁴ Komponenten mit fachlichem Bezug werden auch Business „Objects“, „Anwendungselemente“ oder „Application Objects“ genannt (vgl. [Ortner 00], S. 2).

3.2 Implementierung des Konstruktes

Wie in Abbildung 1 dargestellt und in Abschnitt 2.3 beschrieben, sind die Instanzen der im Modell beschriebenen Objekte und ihre Funktionen über das Internet-Protokoll COAL zugänglich gestaltet. Hierauf bauen Schnittstellen auf, die die Terminologie der Wissensraummetapher und die dazugehörigen, in sTeam implementierten Funktionalitäten für verschiedene Programmier- und Skriptsprachen benutzbar machen. Auf Grundlage dieser Programmierschnittstelle (API) wird nun in der jeweiligen Sprache die Verwaltung des im ersten Schritt konzipierten Konstruktes umgesetzt. Hierzu stellt die sTeam-API Basisklassen in der Terminologie des virtuellen Wissensraums zur Verfügung. Dies gewährleistet, dass die Terminologie auch in den höheren Architekturschichten genutzt wird, was schlussendlich zu einer besseren Kompatibilität der Komponenten führt (vgl. hierzu Abschnitt 4.3).

In diesem Schritt werden nun auch die so genannten *Factory-Services* zum Erzeugen und Laden neuer Komponenteninstanzen definiert. Hierzu werden die von der Komponente verwalteten Konstrukte über den eindeutigen Schlüssel des zentralen Objektes aus der Persistenzschicht des sTeam-Kollaborationsservers ausgelesen und als Instanzen der Basisklassen in der Laufzeitumgebung zur Verfügung gestellt.

3.3 Funktionale Erweiterung der Komponente

In einem nächsten Schritt wird die Komponente sowohl um einfache Operationen wie get/set-Funktionen als auch um komplexere Funktionen erweitert, welche die fachliche Benutzung ermöglichen. Diese Funktionen bilden zusammen also die fachliche Schnittstelle der Komponente, das so genannte *Object-Interface*. Um eine größtmögliche Unabhängigkeit zu erzielen, sind die Datentypen dieser Schnittstellenart primitiv gehalten (String, Integer etc.); Instanzen von in sTeam persistent gespeicherten Objekten werden ausschließlich über die o.g. Basisklassen entgegengenommen bzw. zurückgegeben.

Wie schon in der Einleitung angedeutet, können verschiedene Lern- oder Gruppenarbeitsszenarien durchaus die gleichen fachlichen Funktionen benötigen, sich aber letztendlich durch den Freiheitsgrad an Selbstorganisation unterscheiden⁵. Soll eine Komponente in mehreren ähnlichen Szenarien zum Einsatz kommen, muss das in sTeam verwaltete Konstrukt um Attribute erweitert werden, um zusätzliche Informationen über Zustände, Steuerungsoptionen und Konfiguration persistent

⁵ Anders ausgedrückt: Sie unterscheiden sich durch den Grad der vorgegebenen Strukturierung und Steuerung.

speichern zu können⁶. Hierzu sind get/set-Funktionen in der Komponente zu implementieren.

Ebenso wird in diesem Schritt eine weitere Schnittstellenart implementiert, nämlich die *Observer-Services*, welche auf eine von sTeam zur Verfügung gestellte Ereignissteuerung aufgesetzt werden können. Diese Services setzen Benachrichtigungsfunktionen zwischen Komponenten untereinander um.

Man beachte, dass die Kommunikation in web-basierten Anwendungen häufig über das zustandslose Protokoll HTTP erfolgt. Das bedeutet, dass in diesem Ausnahmefall eine ereignisorientierte Benachrichtigung über einen Browser als Client u.U. nicht erfolgen kann, da jede Verbindung zwischen Browser und Webserver eine eigenständige, unabhängige Transaktion darstellt. Eine Benachrichtigung an auf anderen Protokollen beruhenden Clients oder Anwendungen kann auf diesem Weg jedoch erfolgen (vgl. hierzu Abbildung 1).

3.4 Einbindung von Komponenten in Anwendungsszenarien

Für die Umsetzung frei zu kombinierender Lernszenarien oder der auf die gewachsenen Anforderungen einer Community anzupassenden Arbeitsumgebungen werden die so erstellten Softwarekomponenten durch die Anwendungsfallsteuerung miteinander gekoppelt, wobei die Kommunikation zwischen Komponenten auch durch die Steuerung übernommen wird, um Abhängigkeiten untereinander zu vermeiden.

Eine mögliche persistente Speicherung gekoppelter Komponenten erfolgt ebenfalls in der vorgegebenen Terminologie; die von den Komponenten verwalteten Konstrukte werden in diesem Fall im virtuellen Wissensraum miteinander verbunden (vgl. Abschnitt 4.3).

4. Konfigurationsoptionen flexibler Komponenten am Beispiel des virtuellen Abgaberaums

4.1 Computerunterstützung materialorientierter didaktischer Szenarien

Materialien, die von Benutzern in einen Lern- oder Arbeitskontext eingebracht werden, können in verschiedenen Szenarien unterschiedliche didaktische Rollen spielen. Als Beispiele zählt Kleinen in [Pape et al., S. 162], Präsentationsmaterialien, Grundlagenmaterialien sowie Werkstücke und Arbeitsergebnisse auf.

⁶ Wie in 2.2 beschrieben können durch sTeam Attribute an Objekten dynamisch verwaltet werden, ohne die Datenbankstruktur ändern zu müssen.

Die Anforderungen an die Computerunterstützung dieser materialorientierten Szenarien unterscheiden sich unter anderem bzgl. der gewünschten Interaktionsmöglichkeiten der Benutzer mit Materialien sowie den von der soziokulturellen Ausprägung des Szenarios abzuleitenden notwendigen Kommunikationsfunktionen.

In der Realität werden diese Szenarien jeweils durch eine physikalische Materialablage (z. B. Projektordner, Pinnwand, Abgabekasten für Übungszettel etc.) und einem Satz Regeln unterstützt, welche die Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit darauf koordinieren sollen. Um diese einander ähnelnden Szenarien in verschiedenen Plattformen angemessen unterstützen zu können, wurde eine flexibel einsetzbare, konfigurierbare Komponente auf Basis der in Abschnitt 2.2 beschriebenen Terminologie entwickelt.

4.2 Eine Komponente für den virtuellen Abgaberaum

In der Metapher der virtuellen Wissensräume ausgedrückt lassen sich eine physikalische Materialablage und die zu ihrer Nutzung notwendigen Funktionen mit Hilfe eines Raums abbilden. Auf diesem Konstrukt aufbauend können koordinierende Regeln innerhalb der fachlichen Funktionen der Komponente und über zusätzliche Attribute des Raums verankert werden. Kommunikationsfunktionen sind in der vorgegebenen Terminologie durch Annotationen an Dokumenten möglich.

Neuen Abgaberaum anlegen

Bezeichnung:

Deadline: ja ☒ nein ☐ 15 07 2005

Zugriffsvorbedingung

Eigenes Material abgegeben: ja ☒ nein ☐ **Zustand vor der Deadline** **Zustand nach der Deadline** ja ☐ nein ☒

Darstellung: **Annotationen:**

Rechte für Eigenmaterial: lesen ☒ schreiben ☒ löschen ☒ **Rechte für Fremdmaterial:** lesen ☒ schreiben ☐ löschen ☐

Workflow **Kommunikation** **Interaktion**

Abbildung 2: In der Anwendungsschicht des OpenSMT-Portals implementierter Konfigurationsdialog für die Komponente *Virtueller Abgaberaum*

Abbildung 2 zeigt den Konfigurationsdialog der im OpenSMT-Portal⁷ eingebetteten Komponente, mit dessen Hilfe Dozierende die Nutzung dieses Softwarebausteins selbst bestimmen und somit die Lern- und Arbeitskontexte dynamisch erzeugen können. Wie man dem Bildschirmausschnitt entnehmen kann, hat der Dozierende die Möglichkeit, den Workflow, die Art und Darstellung der Kommunikation sowie die Interaktionsmöglichkeiten eines Benutzers mit Materialien zu definieren. Dabei haben sich die in Tabelle 1 beschriebenen Optionen in der Praxis als tauglich erwiesen, um über die Komponente viele Variationen von materialorientierten, didaktischen Szenarien abdecken zu können.

Option	Bedeutung
Deadline	Materialabgabe unterliegt einer zeitlichen Beschränkung. Ist eine solche definiert, kann die Komponente für den Zeitraum nach Ablauf des Termins abweichend konfiguriert werden.
Zugriffsvorbedingung	Definiert, ob Lernende vor dem Zugriff auf Material im virtuellen Raum selber Material dort abgelegt haben müssen.
Darstellung	Für den Fall, dass Lernende Materialien anderer Lernenden einsehen dürfen, legt diese Option fest, ob die Fremdmaterialien anonym oder mit Autor/Gruppe dargestellt werden.
Annotation	Schreibt vor, ob und wie Kommunikation zwischen Benutzern in Bezug auf die Materialien erfolgen kann: Anonym oder personifiziert
Rechte	Falls ein Zugriff auf Materialien durch den Lernenden möglich ist, definieren diese Rechte, wie er mit eigenem und fremdem Material interagieren kann: Lesen, Schreiben, Löschen ⁸

Tabelle 1: Konfigurationsoptionen des Virtuellen Abgaberaums

4.3 Einbettung des Abgaberaums in übergeordnete Szenarien

Um den Virtuellen Abgaberaum mit anderen didaktischen Szenarien kombinieren zu können, bedarf es einer losen Kopplung der entsprechenden Komponenten. Aus Gründen der geforderten Unabhängigkeit werden die Abhängigkeiten untereinander dabei sehr gering gehalten. Wie schon erwähnt, lassen sich terminologiebasiert entwickelte Komponenten in der Persistenzschicht über die dort verwalteten Konstrukte kombinieren. Eine Notwendigkeit, Komponenten in der Anwendungsschicht koppeln zu müssen, wird daher auf ein Minimum reduziert. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel, bei dem mehrere Abgaberräume in ein Kursszenario eingebettet werden. Sie werden dabei als

⁷ Portal des Rahmenwerks *Service-oriented Modules for Teachware* (OpenSMT). Für weitere Informationen siehe <http://www.opensmt.org>.

⁸ Vgl. hierzu auch [Hampel 04].

Unterräume eines Kursraums angelegt; das zentrale Objekt des Konstruktes, auf dem die Komponente zur Kursdurchführung basiert. Die beiden beteiligten Komponenten benötigen keine weiteren Informationen voneinander, da die grundlegenden Basisklassen und ihre Funktionen ausreichen, um miteinander zu kooperieren.

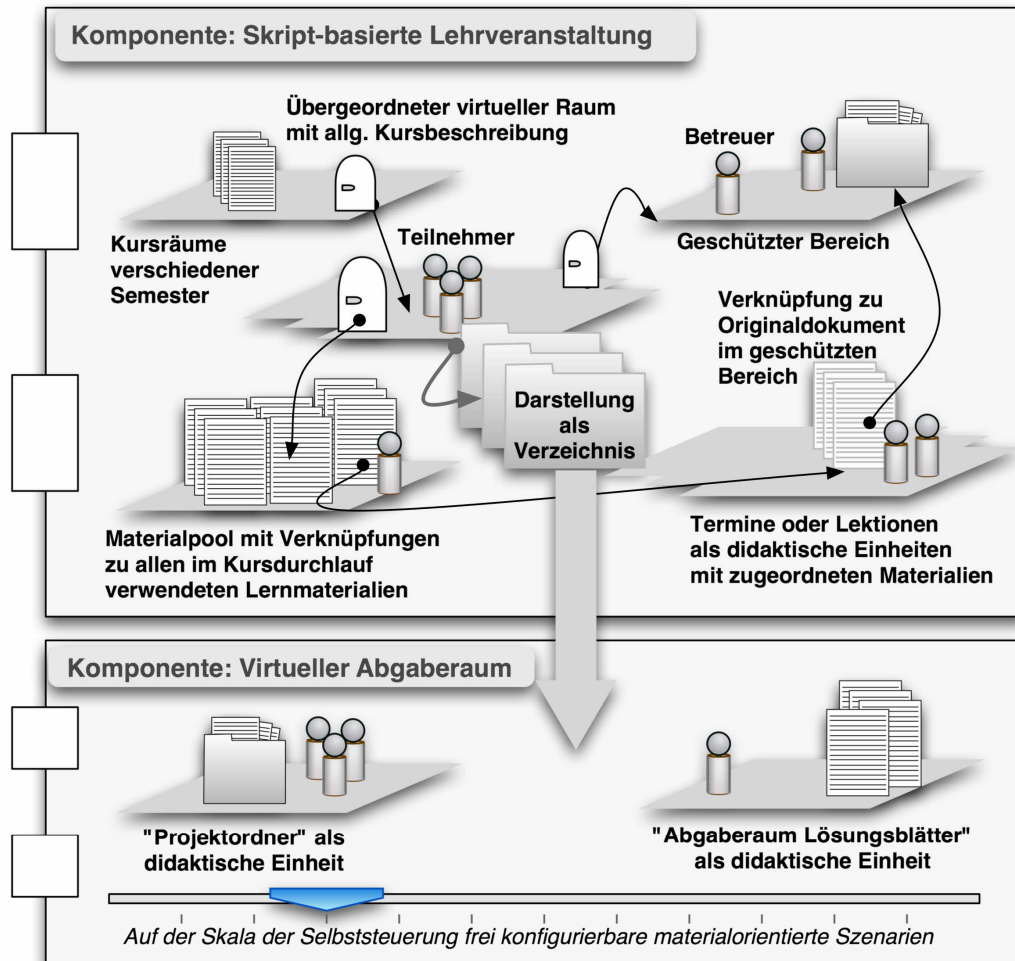


Abbildung 3: Terminologiebasiert entwickelte Komponenten lassen sich über die in der Persistenzschicht verwalteten Konstrukte kombinieren. In diesem Fall werden virtuelle Abgaberräume analog zu den Terminen und Lektionen als Unterräume des Kursraums angelegt.

5. Praxiseinsatz und Ausblick

Lernumgebungen und Community-Plattformen müssen aus den in der Einleitung genannten Gründen häufig wechselnden und oft auch neuen Anforderungen genügen. Dies führt bei der Nutzung von konzeptionellen Datenschemata in Anwendungssystemen zu Problemen, denn diese sind im Anwendungssystembetrieb sowie in den

Ausbau der Anwendungen vollständig integriert und können nur mit sehr hohem Aufwand mit den entwickelten Anwendungen im ‚Einklang‘, also konsistent gehalten werden (vgl. [Ortner 00], S. 3).

Unsere Erfahrungen mit der skizzierten Architektur und der terminologiebasierten Komponentenentwicklung im Bereich der Lern- und Community-Plattformen haben gezeigt, dass diese allseits bekannten Nachteile hierbei nicht auftreten. Zum einen stieg die Produktivität bei den terminologiebasiert durchgeführten Systementwicklungen sogar stark an, zum anderen stellen wir immer wieder eine verbesserte Reaktionsfähigkeit auf dynamische Prozesse und die darauf folgenden wechselnden Anforderungen fest, was die Wartung dieser komplexen Systeme erheblich vereinfacht.

Die in diesem Beitrag skizzierte komponentenbasierte Architektur hat sich bereits in verschiedenen Kontexten bewährt, in denen virtuelle Lern- und Arbeitsgruppen systemübergreifend zusammen gearbeitet haben: Erstmals zum Einsatz gekommen ist sie zur Unterstützung des virtuellen Studienfachs VORMS⁹. In diesem Rahmen werden sowohl Präsenzkurse als auch rein virtuelle Kurse sowie Mischformen unterstützt. Die bislang mehr als 1500 Studierenden können sich zudem in universitätsübergreifenden Arbeits- und Lerngemeinschaften selbst organisieren (vgl. [Roth et al. 05]).

Des Weiteren wurde die Architektur in einem Kooperationsprojekt des Decision Support & OR-Labs und des Internationalen Instituts für Management der Universität Flensburg eingesetzt. Unter Begleitung der myconsult GmbH¹⁰ wurde ein interdisziplinäres Forschungsprojekt durchgeführt, in dem die Nachfolgeplanung und -durchführung in klein- und mittelständischen Unternehmen untersucht, sowie ein IT-gestütztes Werkzeug zur Beratung erarbeitet wurde¹¹.

Neben dem Einsatz in weiteren großen Community-Plattformen (vgl. z. B. den Beitrag „Unterstützung selbst verwalteter Gruppenprozesse in virtuellen Gemeinschaften durch skalierbare Architekturkonzepte am Beispiel der Sifa-Community“ in diesem Tagungsband) soll die Architektur auch im geplanten Infrastrukturausbau der Universität Paderborn¹² genutzt werden. Im Fokus des Projektes mit dem Namen Locomotion (*Low-Cost Multimedia Organisation and Production*) steht dabei neben der Prozessunterstützung der *Modul- und Prüfungsverwaltung* die verstärkte Nutzung von

⁹ Siehe <http://www.vorms.org>

¹⁰ siehe <http://www.myconsult-team.de>

¹¹ Die Arbeit wurde in Form eines Distance Learning Projektes durchgeführt, bei dem 20 angehende Betriebswirte, Wirtschaftsinformatiker und Informatiker beider Universitäten neben Präsenzphasen modernste Kommunikationsmittel wie Videokonferenzsysteme und virtuelle Lernumgebungen nutzen konnten.

¹² Ein durch das BMBF im Förderprogramm *eLearning-Dienste für die Wissenschaft* unterstütztes Projekt mit einer Laufzeit von 3 Jahren. Für weitere Informationen siehe <http://locomotion.uni-paderborn.de>

eLearning, *eTeaching* und *eCollaboration*, um die Qualität der Lehre und des Lernens zu steigern sowie die Abwicklung der damit verbundenen Prozesse zu optimieren.

Literatur

- Ortner, E. (2000). *Terminologiebasierte, komponentenorientierte Entwicklung von Anwendungssystemen*. In: Flatscher, R.G., Turowski, K. (Hrsg.): Tagungsband 2. Workshop komponentenorientierter betrieblicher Anwendungssysteme, Wien, 02/2000, S. 1-20
- Hampel, T. (2002). *Virtuelle Wissensräume – Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation*. Universität Paderborn, Fachbereich 17 – Informatik, Dissertation, Paderborn
- Hampel, T. (2004). *Access Rights – The Keys to Cooperative Work/Learning*. In: Hicks, D. L. (Hrsg.): *Metainformatics. International Symposium, MIS*. Springer Verlag, Salzburg, S. 14-31
- Hampel, T., Kahnwald, N., Roth, A., & Köhler, T. (2005). *An Adaptable Platform for Evolving Communities of Practice*. In: Tagungsband des Workshops: "Design for Large-Scale Digital Communities", 2nd International Conference on Communities and Technologies, Milano, Italien, 06/2005
- Pape, B., Krause, D., & Oberquelle, H. (2004). *Wissensprojekte – Gemeinschaftliches Lernen aus didaktischer, softwaretechnischer und organisatorischer Sicht*. Waxmann, Münster
- Rautenstrauch, C., et al. (1999). *Fachkomponenten zur Gestaltung betrieblicher Anwendungssysteme*. In: *Informationsmanagement & Consulting* 14/2, S. 25-34
- Romhardt, K. (2002). *Wissensgemeinschaften – Orte lebendigen Wissensmanagements*. Versus Verlag, Zürich
- Roth, A., Hampel, T., & Suhl, L. (2005). *Von serverzentrierten Lernobjekten zu kooperativen Wissenobjekten*. In: Tagungsband des 3. Workshops GML 2005, Grundfragen Multimedialer Lehre, Cottbus, 03/2005 (im Druck)
- Roth, A., & Suhl, L. (2005). *Plattformübergreifende Architekturen in föderativen E-Learning-Umgebungen*. In: Breitner, M. (Hrsg.): *E-Learning – Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

D.4 Der E-Learning Redaktionsleitstand: Zentrale Koordination verteilter Produktions- und Einsatzprozesse im E-Learning

*Rico Böhme, Hendrik Kalb, Oliver Petzoldt, Eric Schoop
Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik,
insbesondere Informationsmanagement*

1. Motivation

In den zurückliegenden Jahren ist ein deutlicher Anstieg der Nachfrage an online-basierten, multimedialen Aus- und Weiterbildungsangeboten sowohl im universitären als auch im privatwirtschaftlichen Bereich zu verzeichnen. Im Vergleich zu traditionellen Lehr-/Lern-Arrangements ist die Entwicklung dieser Angebote mit einem deutlich erhöhten Zeit- und Kostenfaktor verbunden (vgl. [Häfele et al. 02]). Um diesen zu reduzieren sind neue Konzepte notwendig. Neben der Parallelisierung von Produktions- und Überarbeitungsprozessen spielt dabei vor allem die Wiederverwendung einmal erstellter Lerninhalte die entscheidende Rolle. Diese zählt für [Pawlowski & Adelsberger 01] zu den wichtigsten Forderungen aus Sicht der Wirtschaftsinformatik.

Als reales Problem vieler Lernumgebungen zeigt sich, dass die Inhaltsproduktion von mehreren – häufig standortverteilt kollaborierenden – Fachautoren erfolgt, deren Beiträge zwar auf der fachwissensbezogenen und auf der werkzeugtechnischen Ebene genügend, auf der semantischen und didaktischen Ebene häufig jedoch nur teilweise abgestimmt sind. Als Folge ergeben sich für den Lerner der resultierenden Kurse erkennbare thematische und Stilbrüche, worunter die Glaubwürdigkeit und damit die Akzeptanz der Materialien leiden. Noch folgenschwerer wiegt jedoch, dass die inhaltlich/strukturelle und didaktische Unabgestimmtheit der Produktionsprozesse die ökonomisch gewollte spätere Wiederverwendung der kombinierten Kursinhalte für andere Einsatzszenarien nur bei extrem hohem Überarbeitungs- und Anpassungsaufwand ermöglicht. Dieser stellt dann jedoch die erhoffte Wirtschaftlichkeit der Wiederverwendungsmaßnahme ernsthaft in Frage.

Der Beitrag zeigt den aktuellen Stand und die Weiterentwicklungspotenziale einer existierenden Lösung auf und stellt eine Architektur zur umfassenden Integration kollaborativer Autoren-, Redaktions-, Publikations- und anschließender Lernprozesse vor.

2. Aktuelle Lösung

Am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement, der TU Dresden wurde eine durchgängige Unterstützung kollaborativer Prozesse zur Produktion von E-Learning Inhalten konzipiert und auf Basis eines marktüblichen XML Content Management Systems (CMS) implementiert. Die Lösung wird seit vier Jahren erfolgreich in mehreren E-Learning Projekten unter besonderer Berücksichtigung von Wiederverwendungspotenzialen eingesetzt. Sie ermöglicht eine durchgängige Erstellung, Verwaltung und Publikation von Lerninhalten und gewährleistet durch ihr Architekturkonzept gleichzeitig eine zentrale Qualitätssicherung.¹

2.1 Stand der Implementierung

Um einen didaktisch-begründet konsistenten und theoriekonformen Aufbau der Lerninhalte auch bei pädagogisch nicht gleich qualifizierten Fachautoren zu ermöglichen, entwickelten wir gemeinsam mit Wirtschaftspädagogen eine didaktisch akzentuierte Struktur in einer XML Document Type Definition (PBL-DTD) (vgl. [Jungmann et al. 03]). Durch Hinterlegung dieser DTD in den genutzten XML Autorenwerkzeugen und in dem zentralen XML Content Management System konnte neben der didaktischen auch die informationstechnische Qualitätssicherung deutlich verbessert werden. In der DTD nicht abbildbare Anforderungen bei der Erstellung von Lerninhalten sind in Autorenrichtlinien festgehalten.

Die entwickelte Redaktionsumgebung setzt sich aus den XML Autorenwerkzeugen zur Erstellung von E-Learning Inhalten, einem zentralen XML Content Repository (CR) für eine modulare Verwaltung von semantisch abgeschlossenen E-Learning Bausteinen (auf Basis der von den Autoren verwendeten PBL-DTD sowie weiterer, CMS-spezifischer Metadaten) und einer Ausgabekomponente zum Publizieren und Transformieren der XML Dokumente in standardkonforme E-Learning Formate (z.B. scorm-kompatible² Kurse) zusammen. Durch die Integration der einzelnen Bestandteile ist ein direkter Zugriff aus der Autorenumgebung auf das CR und somit die Wiederverwendung und Referenzierung existierender Inhalte möglich. Erstellte Lerninhalte wiederum werden direkt in das zentrale CR importiert. Dabei erfolgt automatisch die Zerlegung in wiederverwendbare didaktische Einheiten sowie die einheitliche Benennung gemäß mitgeführter Metadaten. Für die verteilte Erstellung der Lerninhalte durch Autoren an geografisch getrennten Standorten kommen typische CMS-Funktionalitäten wie eine nutzer- und gruppenbasierte Zugriffsrechteverwaltung, Verhinderung paralleler Bearbeitung durch

¹ BMBF Programm „Neue Medien in der Bildung“, Projekt IMPULS^{EC}, Förder-Kz: 01 NM 067 D

² SCORM, Sharable Courseware Object Reference Model (vgl. [ADL SCORM 05])

Check-In- / Check-Out-Mechanismen sowie Versionen- und Variantenverwaltung auf Dokument- und Teildokumentebene zum Einsatz. So können derzeit bspw. Autoren die Dokumente von Autoren des eigenen Standortes bearbeiten, die Dokumente anderer Standorte lediglich wiederverwenden und referenzieren. Die Ausgabekomponente ermöglicht die Publikation der Lerninhalte in verschiedene Formate und Layoutvarianten (vgl. [Gersdorf & Schoop 03]). Neben der gebräuchlichen Publikation zu scorm-kompatiblen E-Learning Kursen ermöglicht die Ausgabekomponente bspw. auch das Erstellen ergänzender Begleitmaterialien, welche zur Lernerunterstützung von Präsenzphasen in Blended Learning³ Veranstaltungen genutzt werden.

Mit der existierenden Redaktionsumgebung wurden in der ersten Projektstufe Lerninhalte von ca. 200 Lernerstunden in 11 Kursen für die universitäre Lehre (Fach E-Commerce) entwickelt. In Folgeprojekten wurden unter Verwendung der bestehenden Lerninhalte weitere Kurse mit anderem Kontext entwickelt. Dazu erfolgten die Anpassung bzw. (themenspezifische) Neuerstellung der didaktischen Elemente und der Austausch des dem Lerninhalt zugrunde liegenden Modellunternehmens (Anwendungssituation) sowie eine Rekombination bestehender curricularer Inhaltsbausteine zu neuen Kursen. Der angestrebte Vorteil der Aufwandsreduktion durch das modulare Konzept der Lerninhalte kam zwar zum Tragen, wurde jedoch durch erhöhten Aufwand bei der Qualitätssicherung wieder eingeschränkt. Die Gründe des erhöhten Aufwandes werden im Folgenden beschrieben.

2.2 Defizite

Die entwickelte PBL-DTD und ihre Integration in das Autorenwerkzeug entlastet die kollaborierenden Fachautoren bei der Erstellung didaktisch hochwertiger Lerninhalte, indem die Einhaltung der korrekten Struktur (z.B. konkrete Abfolge didaktischer Schritte und Funktionen entsprechend des festgelegten gemeinsamen pädagogischen Konzepts) geprüft und die Struktur durch verschiedene Formatierungen automatisch visualisiert wird (vgl. [Klauser et al. 02]). Allerdings ist lediglich die formale/strukturelle Konsistenz automatisiert abprüfbar. Auf der semantischen Ebene (Bezug zu Fallstudien / komplexen Problem- und Aufgabenstellungen, Orientierung an Vorwissensstrukturen und Lernzielen für konkrete Einsatzkontexte) muss in einem Folgeprozess ein didaktischer Redakteur als zentrale Instanz die vorhandenen Inhaltsbausteine sichten, abgleichen und / oder an die Fachautoren zur erforderlichen inhaltlichen Überarbeitung zurückgeben.

³ Blended Learning, auch B-Learning, verbindet die Effektivität und Flexibilität von elektronischen Lehr-/Lernformen mit den sozialen Aspekten des gemeinsamen Lernens in Präsenzveranstaltungen.

Diese redaktionelle Qualitätssicherung der Lerninhalte kann derzeit nur unzureichend durch die Redaktionsumgebung unterstützt werden. So existiert keine spezifische Arbeitsumgebung für den Redakteur zur Bewertung der Inhalte. Er muss die Sichtung entweder direkt in der Autorenumgebung oder anhand publizierter Inhalte vornehmen. In ersterem Fall können zwar Änderungen direkt in die Inhalte eingearbeitet werden, eine Vorstellung über die endgültige Darstellung der Inhalte kann aber nur anhand der Vorschau erlangt werden. Sichtet der Redakteur hingegen fertig publizierte Inhalte, hat er keine Möglichkeit direkt Änderungen vorzunehmen und muss somit auch kleinste Rechtschreibfehler dokumentieren. Für die Dokumentation von Anmerkungen bzw. Bewertungen muss er zusätzliche Werkzeuge nutzen, da Annotationen derzeit weder mit den Inhalten verknüpft, noch im CR abgelegt werden können.

Ein weiteres Problem ist das Fehlen implementierter, expliziter Freigabeprozesse zur notwendigen Synchronisation paralleler Aktivitäten von Autoren und Redakteur(en) an den unterschiedlichen Produktionsstandorten. Dies macht eine wiederholte Sichtung wiederzuverwendender Inhalte bei jedem erneuten Einsatz notwendig. Als Lösung bietet sich an, einen Workflow zu definieren und in der Redaktionsumgebung versionsfähig abzubilden, wobei die Verknüpfung redaktioneller Annotationen mit den Lerninhalten möglich sein muss. Voraussetzungen dafür sind ein Rollenkonzept und die formale Beschreibung der Redaktionsprozesse.

3. Weiterentwicklung zum E-Learning Redaktionsleitstand

Abgeleitet aus den Defiziten unserer im Produktiveinsatz genutzten Redaktionsumgebung entstand das Konzept eines Entscheidungsunterstützenden Redaktionsleitstandes im E-Learning (ERLE).

3.1 6-Ebenen Architektur

Zentraler Aspekt des ERLE sind die verteilten redaktionellen Aufgaben im E-Learning, welche effektiv und effizient erfüllt werden sollen. Wie es der anwendungsorientierten Systemgestaltung in der Wirtschaftsinformatik entspricht, werden aus diesen Aufgaben auf verschiedenen, aufeinander folgenden Ebenen Anforderungen und Lösungen sowohl zu abstrakten organisatorischen Fragestellungen bis hin zur Identifizierung notwendiger Soft- und Hardware systematisch abgeleitet. Einer technikgetriebenen Vorgehensweise wird vorgebeugt, indem zunächst die Konzeption von innen nach außen betrieben wird, d.h. Ziel der Betrachtungen einer umschließenden Ebene ist die Unterstützung der Anforderungen enthaltener Ebenen. Erst danach folgt die schrittweise Implementierung auf umgekehrtem Weg.

Für die Ableitung konkreter Anforderungen sind die in Abbildung 1 dargestellten 6 Ebenen zu untersuchen, deren Betrachtung von den Aufgaben des ERLE initiiert und bestimmt wird.

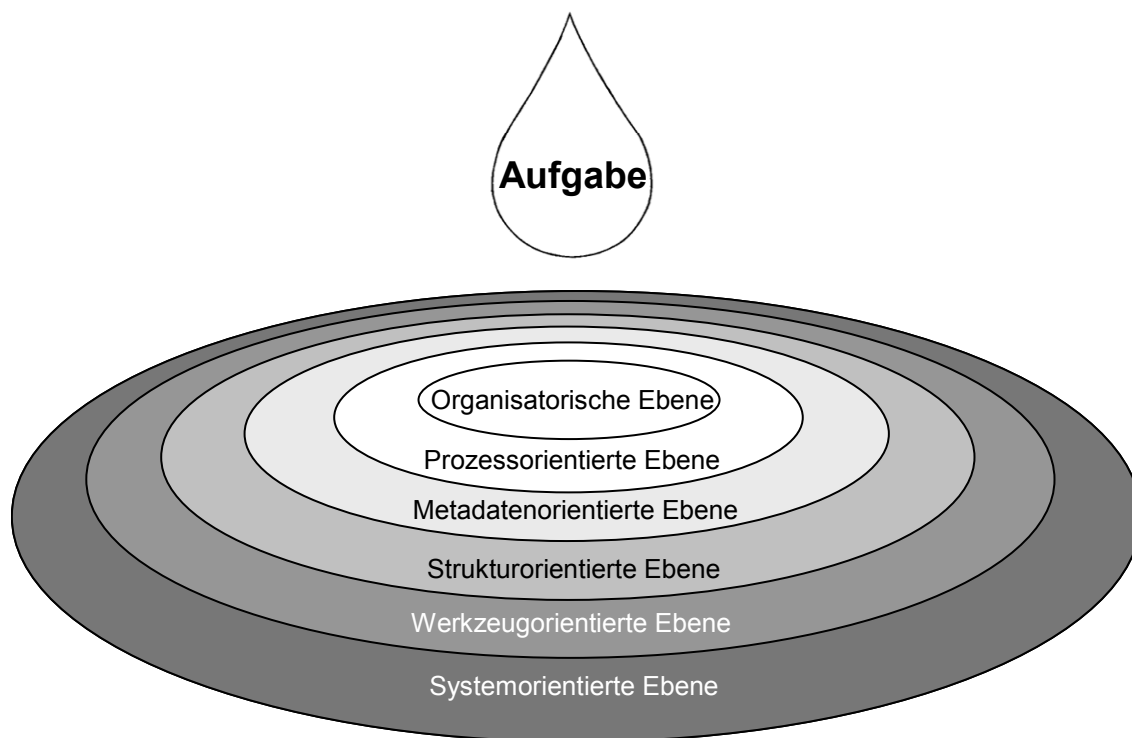


Abbildung 1: Aufgabenorientierte Betrachtungsebenen des ERLE

- **Organisatorische Ebene**
Zunächst ist eine Unterstützung der im Redaktionsprozess kollaborierenden Akteure erforderlich. Es ist zu beachten, dass dabei ein umfassenderer Betrachtungsfokus notwendig ist, der weit über das allgemeine und viel zu eng gefasste Autoren-Redakteur-Rollenverständnis hinausgeht. Es sind überarbeitete bzw. neue aufgabenbezogene Modelle der Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten erforderlich. Diese Maßgabe lässt sich nur durch die Entwicklung eines umfassenden Rollenkonzepts realisieren (siehe Kapitel 3.2; vgl. [Böhme & Michel 03]).
- **Prozessorientierte Ebene**
In enger Verknüpfung zur Betrachtung der Aufbaustruktur (Aufgaben & Rollen) steht die Analyse der Ablaufstruktur (Prozesse). Je spezifischer Rollen auf der organisatorischen Ebene definiert werden, umso notwendiger ist die Unterstützung des kollaborativen Arbeitens in den verteilten Prozessen. Eine Beschreibung von Phasen (Erstellung, Verwaltung, Transformation und Präsentation) und enthaltenen Abläufen ist notwendig, um Informations- und Koordinationsbedarfe für die

einzelnen Rollen sowie Automatisierungspotenziale in Prozessschritten zu erkennen und Lösungen zu entwickeln.

- Metadatenorientierte Ebene

Sowohl zur Abbildung arbeitsteiliger Prozesse als auch zur Unterstützung der Aufgabenträger bei der Deckung ihres Informationsbedarfs müssen Informationen im Redaktionsleitstand zentral bereitgestellt und verarbeitet werden. So kann bspw. die Beschreibung redaktioneller Prozesse in einem Workflow abgebildet und durch ein Workflow Management System kontrolliert und beeinflusst werden. Andererseits benötigen die Autoren an den verteilten Standorten Informationen über existierende Lerninhalte, um sie zum Zwecke der Wiederverwendung zu identifizieren und ihre Passfähigkeit einzuschätzen. Auf der metadatenorientierten Ebene wird eine systematische Betrachtung potentieller Metadaten (MD) vorgenommen. Ziel ist es, notwendige MD zu identifizieren sowie weitere Metadaten hinsichtlich ihres Aufwand-Nutzen-Verhältnisses zu bewerten. Problematisch ist hierbei, dass selbst bestehende Metadaten-Standards (z.B. LOM-Metadaten-Standard) noch Lücken aufweisen und nur eingeschränkt angewendet werden können (vgl. [Jungmann 05]). Weiterhin muss eine geeignete Darstellungsweise zur Abbildung von Zusammenhängen auf der Metaebene gefunden werden (bspw. mit Hilfe semantischer Netze).

- Strukturorientierte Ebene

Im Mittelpunkt dieser Betrachtungsebene steht die Unterstützung einer notwendigen Struktur zur Abbildung komplexer Lehr- / Lern-Arrangements in Orientierung an konstruktivistischen Ansätzen des problemorientierten Lernens. Wichtig ist, dass sowohl informationstechnische als auch didaktische Funktionalitäten abgebildet werden müssen. Exemplarisch seien folgende informationstechnische Anforderungen genannt:

Zugriff auf Gesamt- bzw. Teildokumente,

Zugriff auf Element- und / oder Attributebene,

Unterstützung der Wiederverwendung von Teildokumenten (unter Beachtung didaktischer Restriktionen, die sich aus Makro- und Mikrosequenzierungsvorschriften sowie aus der notwendigen Verschränkung von Anwendungs- und Lernsituation ergeben (vgl. [Jungmann et al. 03])) sowie

Unterstützung des kollaborativen Arbeitens (Unterstützung der Rollen / Prozesse).

Lösen lassen sich diese Anforderungen, indem eine automatisch interpretierbare Auszeichnungssprache gewählt wird. Auf Grund weiter Verbreitung, Einfachheit in der Anwendung aber dennoch hohem Leistungsumfang eignet sich insbesondere die Metaauszeichnungssprache XML. Mittels des Core-Standards sowie interagierender Co-Standards und Anwendungen ist eine mächtige Sprachfamilie vorhanden.

- **Werkzeugorientierte Ebene**

Ausgehend von den Anforderungen übergeordneter Ebenen wird hier der Einsatz von Software-Werkzeugen sowie deren Anpassung und Integration bestimmt. Herkömmliche Lösungen, bei denen die verschiedensten Werkzeuge losgelöst voneinander zum Einsatz kommen, sind nicht ausreichend. Auf Grund der kollaborativen Prozesse und einhergehend mit dem erweiterten Rollenmodell unter Berücksichtigung wichtiger didaktischer Regeln ist es wichtig, alle Werkzeuge aufeinander abzustimmen und weitest möglich unter einer Oberfläche bzw. in einer Arbeitsumgebung zu integrieren. Beispielsweise ist auf ein Zusammenspiel aller XML-basierten Werkzeuge, der zum Einsatz kommenden Datenbanken sowie der verwendeten Multimediatools zu achten.

Für eine verbesserte Unterstützung der Strukturvorgaben der übergeordneten Ebene sind Anpassungen der Werkzeuge notwendig. Diese betreffen das Layout (bspw. werden wiederverwendete Bestandteile farblich abgehoben) sowie die Implementierung von strukturbezogenen Funktionen (bspw. Generieren eines Identifikators zur eindeutigen Adressierung).

- **Systemorientierte Ebene**

Das Fundament der Architektur bildet eine ausreichend bemessene Hardware und systemnahe Software. Insbesondere bei geografisch verteilten, kollaborativen Arbeitsprozessen mit teilweise zentralisierter Datenhaltung sind Anforderungen bezüglich Reaktionszeiten zu beachten und bspw. Lösungen zur Minimierung des Datenverkehrs zu erarbeiten.

3.2 Vertiefende Diskussion der Organisatorischen Ebene des ERLE

In Abbildung 2 ist das zu Grunde liegende Rollenkonzept dargestellt. Die Aufgaben des **Chefredakteurs** sind im strategischen und administrativen Bereich angesiedelt. Planung, Steuerung und Kontrolle sind von ihm vorzunehmen und eng mit dem Bereich der Inhaltserstellung verbunden, obwohl dieser nicht zu seinem vordergründigen Aufgabenspektrum zählt. Kernaufgaben des Chef-Redakteurs sind Planung und Entwicklung einer geeigneten Projektstrategie unter besonderer Berücksichtigung des hinter dem Produktionsprozess stehenden gesamten Lehr- / Lern-Arrangements (Tutoren- und

Lernerperspektiven). Er besitzt sowohl strategische als auch semantische Entscheidungsgewalt. Der Chefredakteur kann somit auch als Projektkoordinator oder Qualitätsmanager im E-Learning Produktionsprozess bezeichnet werden (vgl. [Böhme & Michel 03]).

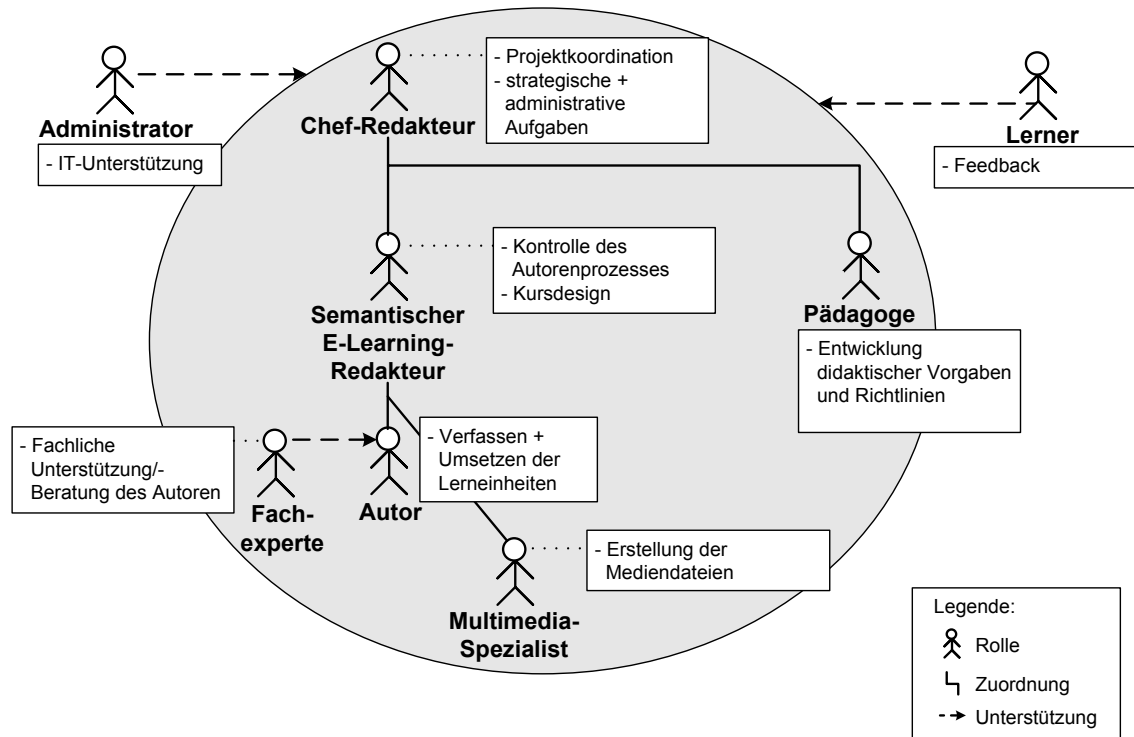


Abbildung 2: Rollenkonzept (in Anlehnung an [Jungmann 05])

Die Kompetenzen des **semantischen E-Learning-Redakteurs** liegen in der Kontrolle der verteilten Autorenprozesse und im Kursdesign. Er hat die inhaltliche Verantwortung bei der Entwicklung von Lerninhalten und erfüllt u. a. folgende Aufgaben (vgl. [Jungmann 05]):

- Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber, der den Bedarf vorgibt,
- Analyse und Planung (unter Berücksichtigung der Wiederverwendung) sowie Veranlassung der Konzeption und Produktion der Lernobjekte,
- Qualitätskontrolle / Abnahme von Drehbüchern und fertigen Lernobjekten,
- Redigieren der Lerninhalte (Verknüpfung fertiger Lernobjekte) sowie
- Auslösung des Publikationsprozesses nach Abnahme der Lernobjekte.

Der **Autor** hat im Gegensatz zum Redakteur nur eine begrenzte Sicht auf den gesamten Inhaltsbereich. Autoren verfügen zumeist nicht über die benötigte Kombination sowohl fachdidaktischer als auch fachwissenschaftlicher Kompetenzen, um Lerninhalte allein erstellen zu können (vgl. [Kerres 01], [Seibt 01]). Aus diesem Grund ist eine interdiszi-

plinäre Zusammenarbeit notwendig. „Autoren sind insbesondere für die Erstellung [und Umsetzung] von Storyboards im Auftrag des Redakteurs verantwortlich...“ ([Jungmann 05]).

Aufgabe der **Fachexperten** ist die Unterstützung der Autoren. Ein Fachexperte zeichnet für die (Fach-)Inhalte verantwortlich, da er allein deren Richtigkeit und Vollständigkeit beurteilen kann (vgl. [Böhme & Michel 03]). Aufgabe des Fachexperten ist die Erstellung von Storyboards. Die Autorenrolle kann die Aufgaben eines Fachexperten beinhalten. Im Umkehrschluss gilt diese Schlussfolgerung nicht zwangsläufig.

Multimedia-Spezialisten unterstützen die Autoren bei der multimedialen Gestaltung der Lernangebote. Sie erstellen nach den Vorgaben des Storyboards alle medialen Komponenten (Grafiken, Animationen, Audio- und Videodateien).

Aufgabe der **Pädagogen** ist die Entwicklung didaktischer Anforderungen. Die Ergebnisse in Form didaktischer Vorgaben und Richtlinien fließen in die Entwicklung des Strukturmodells ein (vgl. die Aufgaben auf der Strukturorientierten Ebene).

4. Didaktische Dimension und kollaborative Perspektive

Für die kollaborative Erstellung und Konstruktion modular strukturierter E-Learning Kurse in verteilten Autoren- und Redaktionsprozessen (konzeptionell streben wir die Allokation mehrerer semantischer Redakteure an den einzelnen Redaktionsstandorten „in Themennähe“ bei ihren (Fach-) Autoren an) wurden von unserem pädagogischen Partner einzelne Inhaltsbausteine ermittelt, die aus didaktisch-methodisch geschlossenen Komponenten bestehen (Mikrosequenzierung) und zu umfassenderen Lernsequenzen zusammengesetzt werden können (Makrosequenzierung). Für die Konstruktionsaufgaben der Kursentwicklung im Zusammenspiel der Redakteure bedeutet dies, dass Inhalte problembasiert in **Anwendungssituationen** (unser Modellunternehmen) aufbereitet werden, während die Sequenzierung der Lerninhalte am intendierten Lernprozess, d.h. an **Lernsituationen**, orientiert ist. Beide Dimensionen gilt es situativ zu verschränken. Die Konkretisierung dieses Ziels macht deutlich, dass eine pädagogisch akzentuierte und informationstechnisch umgesetzte Strukturvorgabe einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellt.

Die anwendungslogische Verknüpfung von Lern- und Anwendungssituation zeigt die Grenzen einer rein informationstechnischen Beschreibung mit XML auf, die mit pädagogischen Ansätzen überwunden werden können. Das Strukturmodell generativen Problemlösens berücksichtigt die pädagogische Ausgestaltung von Strukturelementen, schließt pädagogische, informationstechnische und dramaturgische Aspekte ein und

geht damit weit über eine reine informationstechnische Abbildung einzelner Strukturelemente hinaus.

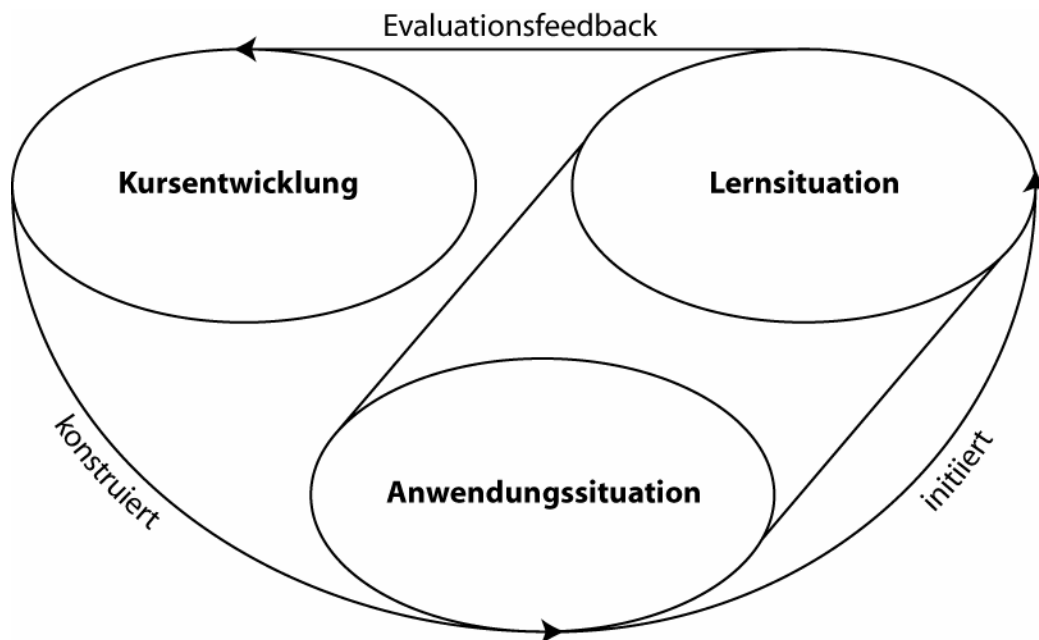


Abbildung 3: Konstruktionsaufgaben der Kursentwicklung

Unsere unter dieser Vorgabe im zugrunde liegenden BMBF-Projekt IMPULS^{EC} ab 2001 interdisziplinär entwickelte „Problem-Based Learning DTD“ (sie wird aktuell zu einem semantisch reicheren XML-Schema erweitert) ist durch folgende Paradigmen gekennzeichnet:

- durchgängig modularer Aufbau der Lernsequenzen,
- redaktionelles Zusammenstellen von Lernsequenzen durch Modellierung der entstehenden Makrosequenzen,
- Verknüpfung der Lern- und Anwendungssituationen zu semantisch abgeschlossenen Makrosequenzen durch die didaktische Komponente „Komplexe Problemstellung“.

Die durchgängige Orientierung unserer kollaborativen Autoren- und Redaktionsprozesse und der dafür eingesetzten Werkzeuge an dieser semantischen Strukturvorgabe stellt die Integrationsfähigkeit von Produktions- und Anwendungsprozessen im komplexen Lehr- / Lern-Arrangement sicher und ermöglicht auf Lernerseite über die individuelle Erschließung von Online Lerninhalten hinaus zusätzliche kollaborative Prozesse.

Voraussetzung für diese angestrebte Zusammenarbeit zwischen Lernenden über Lerninhalte ist, dass die Aufgaben in den bereitgestellten Lerneinheiten zur Lösung der „komplexen Problemstellungen“ (authentische und komplexe Problemfälle im Modellunternehmen, die von den Lernenden selbstständig bearbeitet, reflektiert und präsentiert wer-

den müssen) explizit auf kollaborative Bewältigung ausgerichtet sind (bspw. durch Rollenangebote oder differenzierte Kompetenzanforderungen). Dadurch erreicht man, dass soziale Kooperation, Individualisierung und Differenzierung durch kombinierte Einzel- und Gruppenarbeit unter den Lernenden gefördert werden (vgl. [Klauser et al. 02]).

Eine solchermaßen vorbereitete Erweiterung des individuellen selbstorganisierten Lernens anhand didaktisch akzentuiert aufbereiteter Lerninhalte um engmaschig tutoriell betreute Projekte des kollaborativen Lernens im virtuellen Klassenzimmer (Virtual Collaborative Learning) ermöglicht nicht nur eine weit kostengünstigere und flexiblere Bereitstellung neuer Themen und Aufgaben – ökonomisches Argument - sondern darüber hinaus auch eine intensive Schulung von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikationskompetenz, Teamfähigkeit, Zeitmanagement, selbständiges Ausführen von Rollenfunktionen in Teams sowie Medienkompetenz – didaktisches Argument (vgl. [Balázs & Schoop 04]).

Für die umfassende Qualitätskontrolle und -sicherung wurde im IMPULS^{EC} Projekt ein theoriegeleitetes und empirisch kontrolliertes Vorgehen entwickelt, das eng mit den Erstellungs- und Konstruktionsprozessen verzahnt ist, zielgruppenspezifisch ausgestaltet wird und die kollaborierenden Akteure der Lehr- / Lern-Prozesse aktiv einbezieht (vgl. [Klauser & Kim 03]).

5. Fazit

E-Learning beinhaltet vielfältige Kollaboration in verteilten Autoren-, Redaktions-, Publikations- und Lernprozessen. Wir konnten bereits mit unserem IMPULS^{EC} Projekt grundsätzlich zeigen, dass die notwendige Koordination dieser Prozesse und der dahinter stehenden organisatorischen und semantischen Anforderungen in einer zentralen XML-basierten Redaktionsumgebung bei Einhaltung verschränkter didaktischer und informationstechnischer Prozesse und mit entsprechend angepassten Werkzeugen realisiert werden kann. Die in mittlerweile 4-jährigem Praxiseinsatz identifizierten Defizite des Projektansatzes motivierten uns zu einem systematischen Neuentwurf des Systems in einer 6-Ebenen-Architektur. Der konsequent darauf ausgerichtete entscheidungsorientierte Redaktionsleitstand für E-Learning (ERLE) ist nach unseren Erkenntnissen der richtige Weg, um die kollaborative Dimension des E-Learning im Produktionsprozess ganzheitlich, effektiv und effizient zu berücksichtigen.

Literatur

- ADL SCORM. <http://www.adlnet.org/>, Abruf am 01.07.2005.
- Balázs, I.; Schoop, E.: Erfahrungen mit Virtual Collaborative Learning am Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik insbesondere Informationsmanagement an der Technischen Universität Dresden. In: Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch. (Hrsg.): Research Report Impuls^{EC}, Band 7.1, Osnabrück, 2004.
- Böhme, R., Michel, K.-U.: Einsatzpotenziale von Topic Maps: Konzeption und prototypische Umsetzung eines verteilten Redaktionssystems. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden, 2003.
- Gersdorf, R., Schoop, E.: Content Management für die Unterstützung verteilter Redaktionsprozesse im E-Learning. In: Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch. (Hrsg.): Research Report Impuls^{EC}, Band 4, Osnabrück, 2003.
- Häfele, H.; Häfele, K.; Baumgartner, P.: E-Learning: Didaktische und technische Grundlagen. bm:bwk, http://www.peter.baumgartner.name/Filer/filetree/peter/material/elearning_sonderheft.pdf, Abruf am 22.12.2002.
- Jungmann, B., Wirth, K., Petzoldt, O., Klauser, F., Schoop, E.: Didaktische Funktionen und deren Umsetzung in DTDs: Ein interdisziplinäres Regelwerk für die Ausgestaltung netzbasierter Lernangebote. In: Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch. (Hrsg.): Research Report Impuls^{EC}, Band 6, Osnabrück, 2003.
- Jungmann, B.: Wiederverwendung von Lerninhalten im Spannungsfeld von Informationstechnik und Pädagogik. Ein Beitrag zur Rationalisierung der Entwicklungsprozesse von Lerninhalten für das E-Learning aus Sicht der Wirtschaftsinformatik. Dissertation, Technische Universität Dresden, Dresden, 2005.
- Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. 2. vollst. überarb. Auflage, Oldenbourg, München, 2001.
- Klauser, F., Schoop, E., Gersdorf, R., Jungmann, B., Wirth, K.: Die Konstruktion komplexer internetbasierter Lernumgebungen im Spannungsfeld von pädagogischer und technischer Rationalität. In: Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch. (Hrsg.): Research Report Impuls^{EC}, Band 3, Osnabrück, 2002.

- Klauser, F.; Kim, H.-O.: Analyse der Zielgruppen für Impuls^{EC}: Konzeption, Befunde und Diskussion. In: Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch. (Hrsg.): Research Report Impuls^{EC}, Band 5, Osnabrück, 2003.
- Pawlowski, J. M.; Adelsberger, H. H.: Standardisierung von Lerntechnologien. In: Wirtschaftsinformatik, 43 (2001) 1, 57-68.
- Seibt, D.: Kosten und Nutzen des E-Learning bestimmen. In: Hohenstein, A.; Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis - Strategien, Instrumente, Fallstudien. Grundwerk, Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, Dezember 2001, 1-33.

D.5 Integration von e-Learning Systemen und Groupware-Anwendungen am Beispiel von „Group-based Management Training“

Utz Dornberger¹, Dirk Krause²

¹Universität Leipzig, Institut für Afrikanistik

²confuture Innovationssysteme GmbH, Leipzig

1. Einleitung

Basierend auf den Erfahrungen der Mitarbeiter der confuture Innovationssysteme GmbH auf den Gebieten der Entwicklung von internetbasierten Anwendungssystemen und Groupware-Anwendungen sowie den Mitarbeitern des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig (IWi) bei der Entwicklung, Einführung und Betrieb von e-Learning-Systemen im Projekt „Winfoline“ [1] [2] [3] wurde im Jahre 2003 der Prototyp eines modularen, frei konfigurierbaren e-Learning Systems entwickelt. [4]

Dieser Prototyp war ein Ausgangspunkt für ein Gemeinschaftsprojekt der Institute für Afrikanistik / Small Enterprise Promotion an Training (SEPT) und Finanzen / Finanzwissenschaft der Universität Leipzig sowie der confuture Innovationssysteme GmbH, das im Rahmen einer Ausschreibung 2003 für die weitere inhaltliche Ausgestaltung des „Bildungsportals Sachsen“ gefördert und von der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) kofinanziert wurde. Dieses Projekt hatte zum Ziel, Lernmodule zum Thema „Innovationsmanagement“ zu erstellen und in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen. Schon bei der Planung wurden einige Probleme bzw. Defizite bei der Nutzung von Lernplattformen ersichtlich. Einerseits existierten keine Editoren für die Erstellung der Lerninhalte, die den Anforderungen des Projektes entsprachen. Andererseits wurden von den Tutoren der zukünftigen Online-Lehrveranstaltungen Funktionen gefordert, die dem dezentralen Lernen von multinationalen Studenten gerecht wurden. Da sich die Online-Studierenden nur zu bestimmten Phasen der Lehre treffen, wurde besonderer Wert auf Gruppenarbeit gelegt. Die Gruppenarbeit beschränkte sich jedoch nicht nur auf das Lernen, sondern bezog sich auch auf das gemeinsame Lösen von Fallstudien. Zu diesem Zweck wurden von der confuture Innovationssysteme GmbH Open-Source-Tools angepasst, vorhandene Werkzeuge zur Verfügung gestellt bzw. neu entwickelt, die die modulare e-Learning Plattform ergänzen. Die Integration der einzelnen Werkzeuge erfolgte transparent, so dass die Tutoren und Studenten die Funktionalität unter einer einheitlichen Oberfläche nutzen konnten. In Verbindung mit den erstellten Lerninhalten entstand der Prototyp

„Group-based Management Training“ (GBMT), der seit dem Sommersemester 2004 an den Instituten für Afrikanistik / SEPT und Finanzen / Finanzwissenschaft der Universität Leipzig produktiv genutzt wird. Mit der Weiterentwicklung des Prototypen in einem Gemeinschaftsprojekt von SEPT und der confuture Innovationssysteme GmbH wurden die Groupware-Funktionalitäten komplettiert.

Das Konzept für diesen Prototypen, dessen Entwicklung und Evaluation soll Gegenstand des vorliegenden Beitrages sein. Besondere Beachtung soll dabei die Integration des e-Learning Systems mit Groupware-Werkzeugen finden.

2. Entwicklung und Adaption des e-Learning-Systems „cocee“

Die Entwicklung von „cocee“ (confuture corporate education environment), der Kernkomponente von GBMT, erfolgte in mehreren Stufen. Mit der Entwicklung von „IWLearn“ wurde die Basis für ein modulares, frei konfigurierbares e-Learning System geschaffen.

2.1 Ausgangspunkt: Entwicklung von „IWLearn“

Nach Anfrage einer kleinen Institution aus dem Hochschulbereich und einem kleinen Unternehmen an das IW in im Jahre 2003 stand dieses vor der Aufgabe, einen Vorschlag für ein e-Learning System zu unterbreiten, das folgenden Anforderungen entsprechen sollte:

- übersichtliche, intuitiv bedienbare, anpassbare Bedienoberfläche,
- Nutzerverwaltung mit rollenbasiertem Berechtigungskonzept (Administrator, Tutor, Lernender),
- Mandantenfähigkeit,
- Kursverwaltung mit der Möglichkeit, der individuellen Zusammenstellung von einzelnen Lerneinheiten zu einem Kurs,
- umfangreiche Kommunikationsunterstützung sowie
- Awarenessfunktionen.

Einzelne Lerneinheiten lagen als statische Web-based Trainings (WBT) vor und mussten von der Plattform integriert präsentiert werden. Eine weitere Anforderung bestand in der einsatzfähigen Bereitstellung der Plattform innerhalb von zwei Monaten. Dieses Kriterium, kombiniert mit einem stark begrenzten Finanzrahmen, schloss bereits vom IW evaluierte e-Learning Systeme aus. [2] [5] Als ein Lösungsansatz bot sich die Entwicklung eines an den Anforderungen ausgerichteten System an, dass um weitere Funktionalitäten erweiterbar sein sollte.

Der begrenzte Zeitrahmen für den Entwicklungs- und Einführungszeitraum in Verbindung mit Gewährleistungsverpflichtungen schloss eine universitäre Entwicklung und Programmierung am IWi aus. Aufgrund der bestehenden Kooperation und der Erfahrungen in anderen Projekten bot die confuture Innovationssysteme GmbH an, die beschriebenen Anforderungen in einer modularen Lernplattform (vgl. Abbildung 1) umzusetzen und den Support anzubieten.

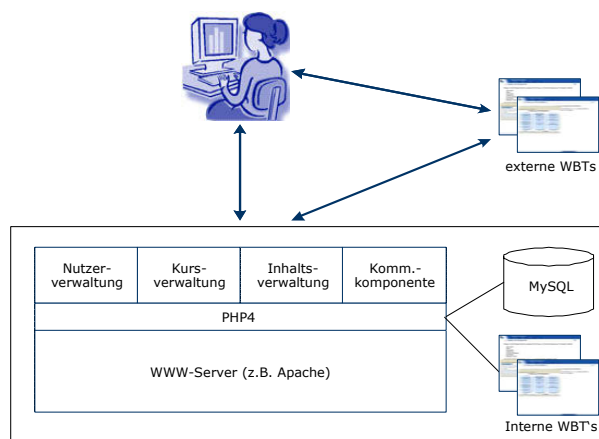


Abbildung 1: Architektur von „IWi-Learn“

Die Inhalte für Bildungsprodukte konnten in „IWi-Learn“ auf unterschiedlicher Art und Weise dem Lernenden angeboten werden: als externes oder als plattforminternes WBT. Auf externe Produkte greifen die Nutzer über einen Link in der Plattform zu. Die Zugriffssteuerung konnte dabei per Sitzungsübergabe erfolgen, was aber nur die wenigsten e-Learning Systeme unterstützen. Eine Überprüfung des Lernfortschrittes (einfache Aufzeichnung der von Nutzer aufgerufenen Lerneinheiten) erfolgt dabei nicht. Bei der anderen Form der Inhaltsverwaltung erfolgt die Speicherung der einzelnen Lernbausteine plattformintern. Die Zugriffssteuerung und das Nutzertracking konnte ohne Probleme über das Lernsystem realisiert werden.

Begrenzt durch den Zeit- und Kostenrahmen wurde die Nutzung von frei verfügbaren und ausreichend getesteten Systemkomponenten für die Lernplattform erforderlich. Durch die jahrelange Erfahrung der Mitarbeiter des IWi und der confuture Innovationssysteme GmbH in der Entwicklung von internetbasierten Anwendungen unter der Scriptsprache PHP und der damit verbundenen beschleunigten Softwareentwicklung, fiel die Plattformsentscheidung auf die Open-Sorce-Produkte Apache Webserver mit integriertem PHP4-Modul und der relationalen Datenbank MySQL.

Weiterentwicklung von „IWi-Learn“ zu „cocee“

Durch den regen Erfahrungsaustausch der Mitarbeiter der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät an der Universität Leipzig ist das Institut für Finanzen / Finanzwissenschaft auf „IWi-Learn“ aufmerksam geworden. Dieses Institut beteiligte sich mit dem Institut für Afrikanistik / SEPT an einer Ausschreibung zur weiteren inhaltlichen Ausgestaltung des Bildungsportal Sachsen. Die Inhalte für die Module zum Thema „Innovationsmanagement“ lagen in Form von MS PowerPoint-Präsentationen vor. Für die Projektteilnehmer der o.g. Institute bestand jedoch das Problem, WBTs in geeigneter Form aufbereitet zu erstellen. An dieser Stelle wurden die Erfahrungen des IWi genutzt. Im Projekt „Winfoline“ wurden verschiedene Editoren und Präsentationsformen für WBTs evaluiert. [2] Für die Erstellung der Inhalte zum Thema „Innovationsmanagement“ standen jedoch aufgrund des begrenzten Finanzrahmens viele kommerzielle Editoren nicht zur Verfügung. Zusätzlich wurden von den Projektpartnern Anforderungen definiert, die vom Bildungsportal Sachsen empfohlene Werkzeuge ausschlossen. Diese Anforderungen betrafen die lernplattformunabhängige Nutzung der WBTs, Unterstützung des gemeinsamen und verteilten Lösen von Aufgaben sowie WBT übergreifende Fallstudien und die Möglichkeit einer didaktischen Vernetzung und Anwendung der Lerninhalte. Für das Projekt mussten demzufolge WBTs erstellt werden, die sich in verschiedene e-Learning Systeme integrieren lassen. Weiterhin war ein e-Learning System bereitzustellen, das die Anforderungen der Projektpartner erfüllt. Aus diesen Gründen kooperierte die confuture Innovationssysteme GmbH mit den beiden Instituten der Universität Leipzig und stellte das Know-how für die Weiterentwicklung von „IWi-Learn“ zur Verfügung. Im Gegenzug profitierte das Unternehmen von der aktiven inhaltlichen Unterstützung der Institute und von der kontinuierlichen Evaluation des Systems.

Mit verschiedenen Erweiterungen wurde aus „IWi-Lern“ die Lernplattform „cocee“ entwickelt. Die Erweiterungen umfassten:

- Unterstützung von Lerngruppen zum gemeinsamen Lernen und Lösen von Fallstudien (Einführung einer neuen Rolle „Seminargruppe“),
- Implementierung von automatischen Literaturverzeichnis-, Glossar- und Indexfunktionen,
- Unterstützung mehrerer Sprachen,
- Erweiterung des Fragengenerators um Wiederholungs- und Verständnisfragen,
- Unterstützung von WBT übergreifenden Lehrveranstaltungen,
- Unterstützung von WBT übergreifenden und aufeinander aufbauenden Fallstudien sowie

- Integration der Open-Source-Projektmanagementlösung PHPProjekt und des Kreativitäts- und Ideenmanagement-Tools „webSCW“.

Zum Erstellen der WBTs wurde eine Kombination der Werkzeuge Macromedia Dreamweaver und Contribute ausgewählt. Dieses System nutzten das IWi und die confuture Innovationssysteme GmbH in einem gemeinsamen Projekt für ein Weiterbildungsunternehmen. Zu diesem Zweck wurden von einem Web-Designer und Programmierer Templates im Macromedia Dreamweaver erstellt, mit denen die Autoren in Macromedia Contribute gemeinsam die WBTs erstellten (vgl. Abbildung 2).

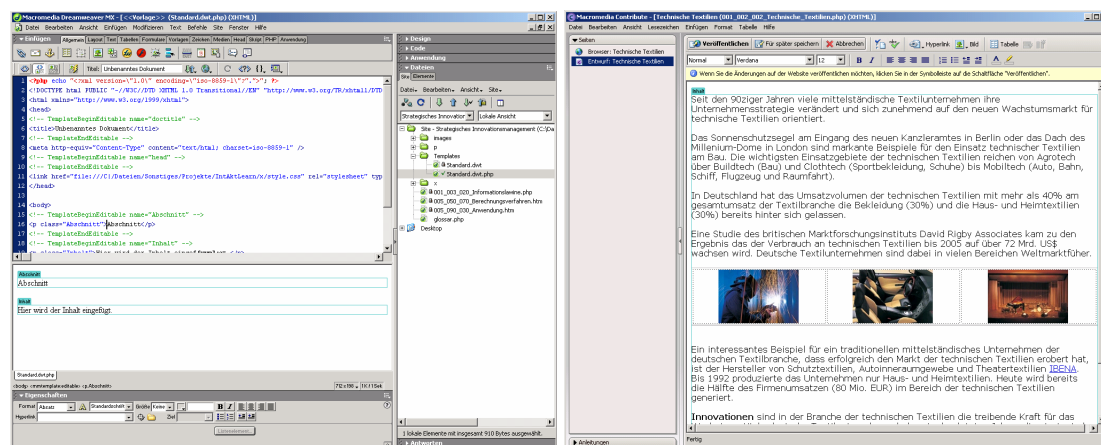


Abbildung 2: Erstellen von WBTs mit Macromedia Dreamweaver und Contribute

Die funktionalen Erweiterungen, wie die Verknüpfung von Schlüsselwörtern des Inhaltes mit entsprechenden Literatur-, Glossar- und Indexfunktionen realisierten Makros, die von den Autoren an den entsprechenden Positionen eingefügt worden. Die Vorteile des Einsatzes der Produkte Macromedia Dreamweaver und Contribute lagen in

- der einfachen Bedienbarkeit für Autoren,
- der einfachen Erstellung von Templates für zahlreiche Zielplattformen,
- der WYSIWYG-Darstellung der Inhalte,
- der integrierten Versionskontrolle,
- einem integrierten Link-Checker sowie
- der Unterstützung des gemeinsamen Editierens durch Check-In und Check-Out Funktionen.

In die Erstellung von WBTs mit Macromedia Contribute hatten sich die Autoren schnell eingearbeitet. Die Bedienung des Programms erfolgte problemlos. Als problematisch stellten sich jedoch die Lizenzpolitik von Macromedia und die schnelle Versionsfolge der Produkte heraus. Nach Fertigstellung der Bildungsprodukte im Anfang des Jahres 2004 verlagerte der Hersteller wesentliche Funktionen in die Folgeversion von Dreamweaver, so dass durch den Bedarf an zusätzlichen Lizenzen ein kompletter

Neuerwerb notwendig wurde. Im Frühjahr 2005 koppelte Macromedia das Produkt Contribute komplett von Dreamweaver mit der Zurückverlagerung wesentlicher Funktionen ab. Dieser Umstand zwang die ehemaligen Projektpartner nach weiteren Werkzeugen zur Erstellung und Verwaltung von WBTs zu suchen.

Aus den Kernfunktionen von „cocee“, den zusätzlichen Modulen zum gemeinsamen Lernen und den WBTs zum Thema „Innovationsmanagement“ entstand der Prototyp GBMT, der am Institut für Afrikanistik / SEPT im Frühjahr 2004 evaluiert wurde. Nach kleinen Änderungen startete mit dem Sommersemester 2004 der Produktivbetrieb am Institut für Afrikanistik / SEPT, dem Institut für Finanzen / Finanzwissenschaft und in internationalen Weiterbildungsveranstaltungen. Die kontinuierliche Evaluation der Lehrveranstaltungen und des e-Learning Systems zeigte die Akzeptanz der integrierten Groupware-Funktionalitäten auf. Aus den individuellen Meinungen der Befragten wurden Verbesserungsvorschläge abgeleitet, die eine überarbeitete und erweiterte zweite Version von GBMT und damit auch „cocee“ zur Folge hatte.

Ausbau der Groupware-Funktionalitäten in „cocee 2“

Nach zwei Semestern der produktiven Nutzung von GBMT als Blended-Learning- und reines e-Learning System diskutierten Mitarbeiter des Instituts für Afrikanistik / SEPT und der confuture Innovationssysteme GmbH über Verbesserungen und Erweiterungen. Die Verbesserungsvorschläge betrafen hauptsächlich das Anwendungsdesign in Bezug auf Übersichtlichkeit und Bedienbarkeit (vgl. Abbildung 3). Die Tutoren und Nutzer sollten vom e-Learning System bei der Nutzung dessen Funktionen besser unterstützt werden.

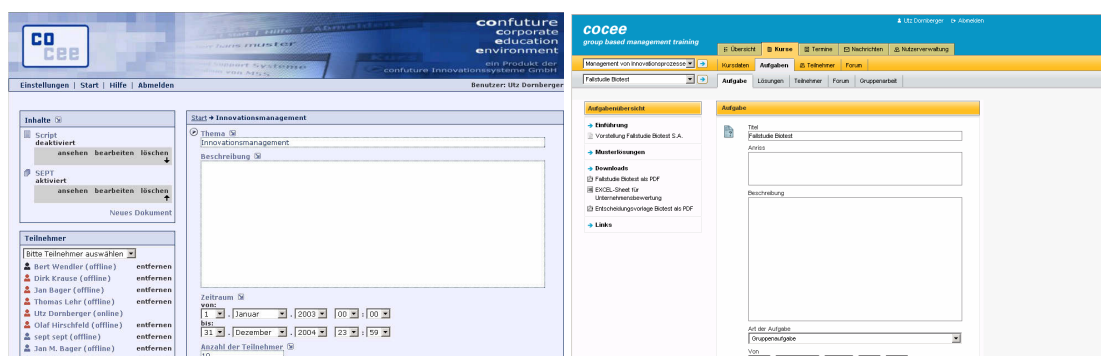


Abbildung 3: Vergleich „cocee“ und „cocee 2“

In den Modulen zum „Innovationsmanagement“ werden u.a. Methoden zum Projekt- und Ideenmanagement vermittelt. Dabei werden die theoretischen Grundlagen anhand der Lösung von Fallstudien mit geeigneten Werkzeugen vertieft und praktisch angewendet. Als Werkzeuge kommen „PHProjekt“ und „webSCW“ zum Einsatz. Die

Tutoren und Studenten waren von den Einsatzmöglichkeiten des letztgenannten Werkzeugs überzeugt und wünschten sich eine bessere Integration dieses im e-Learning System. Neben der besseren Vermittlung von Inhalten sollte „webSCW“ Unterstützung bei der Lösung von Fallstudien geben.

Die Lösung von Fallstudien ist eine wesentliche Komponente der Vermittlung der Lerninhalte zum Thema „Innovationsmanagement“. Den Lernenden werden modulübergreifend komplexe aufeinander aufbauende Aufgaben gestellt, die sie gemeinsam in der Gruppe per Aufgabenteilung lösen sollen. Da die internationale Zielgruppe am Institut für Afrikanistik / SEPT zeitweise verteilt an unterschiedlichen Orten lernt, musste den betreffenden Personen besondere Funktionen zur Unterstützung der Lösung der Fallstudien gegeben werden. Aus diesem Grund wurde ein Gruppenarbeitsplatz entwickelt, der verschiedene Kommunikations-, Koordinations- und Editorfunktionen zur Verfügung stellt. Die Änderungen und Erweiterungen wurden im zweiten Halbjahr 2005 in „cocee 2“ und GBMT realisiert.

3. Anforderungen von GBMT – Einsatz von Groupware

Mit dem produktiven Einsatz von GBMT in den Lehrveranstaltungen des Instituts für Afrikanistik / SEPT und den Besonderheiten der durchgeführten Lehrveranstaltungen wurde schnell die Notwendigkeit der Verbesserung der Gruppenarbeit ersichtlich. Neben den Ansprüchen der WBTs zum Thema „Innovationsmanagement“, in denen auch der Einsatz von Werkzeugen vermittelt werden soll, musste Hilfestellung bei der Lösung von Fallstudien gegeben werden. Diese Fallstudien werden zum Teil WBTübergreifend gestellt und von Studierenden gemeinsam gelöst. Als problematisch erwies sich dabei in der Vergangenheit das gemeinsame Verfassen der Lösungen, bei dem die Studierenden einzeln in MS Word die Lösungen erstellten und sich per e-Mail zum Ergänzen zusandten.

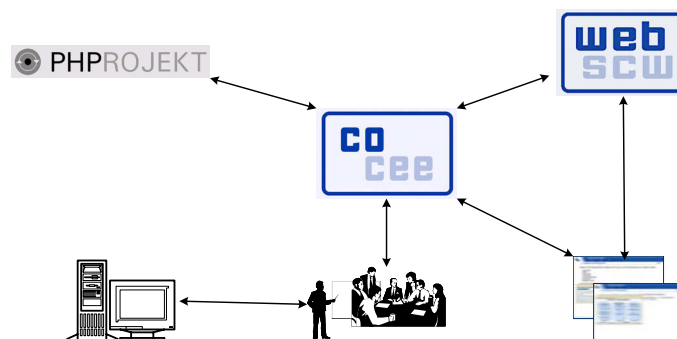


Abbildung 4: Eingliederung des Gruppenarbeitsplatzes in GBMT

Neben den Problemen der zeitlichen Ablauffolge entstanden Schwierigkeiten im Zusammenhang mit unterschiedlichen Versionen der Textverarbeitung sowie der Versionierung der Dokumente. Aus diesem Ansatz wurde die Idee eines Gruppeneditors entwickelt, der gemeinsam mit weiteren Werkzeugen in einen Gruppenarbeitsplatz integriert werden sollte (vgl. Abbildung 4). Mit dem Gruppeneditor kommunizieren die Studierenden untereinander und mit dem Tutor, erstellen wie in einem Wiki gemeinsam Lösungen zu Aufgaben und Fallstudien. Diese können in einem kontextabhängigen Forum diskutiert werden. Dem Tutor stehen zusätzliche Notationsfunktionen zur Verfügung, um Hilfestellung bei der Lösung der Fallstudien zu geben. Eine automatische Anwesenheitskontrolle und Gruppenterminplanung ergänzen die Unterstützungsfunktionen für Tutoren und Lernende.

Neben der inhaltlichen Integration des Ideenmanagement-Werkzeugs „webSCW“ in die Inhalte der WBTs „Innovationsmanagement“, wird dieses Tool bei der Unterstützung der Lösung von Fallstudien integriert im Gruppenarbeitsplatz angeboten. Dieses Groupware-Werkzeug war Gegenstand von Beiträgen der GeNeMe2001 und GeNeMe2002 und kann Brainstorming-, Strukturierungs- und Abstimmungsprozesse während der e-Learning Phasen aktiv unterstützen. [6] [7]

Beim Erstellen von WBTs spielen Groupware-Funktionen ebenfalls eine wichtige Rolle, um mehreren Autoren im gemeinsamen Erstellungsprozess der Inhalte zu unterstützen (vgl. Kapitel 2 dieses Beitrags).

4. Internationaler Einsatz von GBMT – Ein Erfahrungsbericht

Die kontinuierliche Entwicklung der Lernplattform „cocee“ und deren Anwendung in GBMT zeigt die Akzeptanz dieses Systems auf. Der hauptsächliche Einsatz erfolgt im Rahmen von Lehrveranstaltungen am Institut für Afrikanistik zur Unterstützung der MBA-Studiengänge des SEPT-Programmes. In diesem Forschungs- und Trainingsprogramm lernen Studenten aus Afrika, Asien, Europa und Lateinamerika. Neben den Studienmöglichkeiten in diesem Programm werden Führungskräften von kleinen und mittelständischen Unternehmen in deren Heimatländern geschult sowie Unternehmensberatung gegeben. Unterstützt werden die Projekte u.a. vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), dem Katholischen Akademischen Ausländer-Dienst (KAAD), der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer sowie zahlreichen Partnern, wie der GTZ.

Das Studium erfolgt als Blended-Learning Lehrveranstaltung am Institut für Afrikanistik mit Präsenz- und Online-Phasen. Unternehmensberatungen und Schulungen finden in den jeweiligen Heimatländern statt. Die Veranstaltungen werden in den

Sprachen Deutsch, Englisch und Spanisch gehalten. Das e-Learning System und die WBTs sind ebenfalls in diesen Sprachen verfasst.

Zur Qualitätssicherung werden kontinuierlich Evaluationen durchgeführt, deren Ergebnisse sowohl von den Mitarbeitern des Instituts für Afrikanistik / SEPT als auch der confuture Innovationssysteme GmbH ausgewertet werden. In periodischen Abständen erfolgt nach Abstimmung eine Überarbeitung von GBMT (e-Learning System und WBTs).

Die Größe der Teilnehmergruppen am Studienprogramm SEPT umfasst bis zu 20 Studenten. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Lehrveranstaltungen erst seit zwei Semestern teilweise als Online-Lehre durchgeführt werden, zeigt die Zusammenfassung der Evaluation eine positive Resonanz (vgl. Tabelle 1).

	++	+	0	-	--
Ziel	4	9	4		
Wissen	1	10	5		
Lernform	3	7	5	2	
Vermittlung von Wissen	1	10	6		
Präsenz	3	6	7		
Fortführung	2	9	5		1

Tabelle 1: Auswertung der LV „Innovationsmanagement“ (Juli 2005)

Die verbale Beurteilung des Lernens mit GBMT zeigte die beschriebenen Defizite, wie Anwendungsdesign, Funktionsumfang und –zugang sowie bessere Unterstützung der Arbeit in Lern- und Seminargruppen auf, die in der aktuellen Version des e-Learning Systems behoben wurden.

Die Beratung und Schulung von KMU realisiert SEPT in Partnerschaft mit der INNOWAYS GmbH. Aus der Auswertung der Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen konnten positive Meinungen zu den Online-Angeboten abgeleitet werden.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem vorliegenden Beitrag wurde die Entwicklung der e-Learning Plattform „cocee“ und deren Ausprägung GBMT beschrieben und damit die Einsatzmöglichkeiten von Groupware-Anwendungen in e-Learning Systemen aufgezeigt. Aus den Anforderungen der Tutoren und Studierenden wurde ein Prototyp entwickelt, dessen Entwicklungsprozess sich kontinuierlich fortsetzt. Da das verteilte Online-Lernen, verbunden mit dem gemeinsamen Lösen von Fallstudien, besondere Funktionen einer Lernplattform verlangt, müssen wesentliche Aspekte der Gruppenarbeit berücksichtigt

werden. Neben den inhaltlichen Anforderungen der WBTs zum Thema „Innovationsmanagement“ werden praktische Anwendungen der Lerninhalte mit dem Einsatz eines webbasierten Projekt- sowie Ideenmanagement-Tools vermittelt.

Ein zentrales Element für den Studierenden ist der Gruppenarbeitsplatz, mit dessen Hilfe kommuniziert, koordiniert und Aufgaben gemeinsam gelöst werden können. Die Integration von Werkzeugen unter einer einheitlichen Oberfläche fördert die problemlose Nutzung der Funktionen des e-Learning Systems. Weitere Meilensteine in der Entwicklung von „cocee“ und GBMT liegen in der Integration eines webbasierten Editors zur Erstellung der WBTs sowie in dem Ausbau der Gruppenarbeitsfunktionen.

Literatur

- [1] Ehrenberg, D.: Von der interuniversitären Lehrkooperation zum virtuellen Bildungsnetzwerk Winfoline. In: Irmscher, K.; Fähnrich, K.-P. (Hrsg.): KiVS 2003 (13. ITG/GI-Fachtagung Kommunikation in Verteilten Systemen, 25.-28. Februar 2003 in Leipzig), VDE Verlag, Berlin und Offenbach, 2003, S. 213 - 225.
- [2] Ehrenberg, D.; Scheer, A.-W.; Schumann, M.; Winand, U.: Abschluss-, Sach- und Erfolgskontrollbericht für das Projekt „Bildungsnetzwerk Winfoline“ im Rahmen des Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“. Projektdokumentation, Bildungsnetzwerk Winfoline, Saarbrücken, 2004.
- [3] Ehrenberg, D.: Internetbasiertes Lernen und Lehren in der Informationsgesellschaft. In: Ehrenberg, D.; Kaftan, H. - J. (Hrsg.): Herausforderungen der Wirtschaftsinformatik in der Informationsgesellschaft, EAGLE 005, Wissenschaftsverlag Edition am Gutenbergplatz Leipzig, Leipzig, 2003, S. 107 - 122.
- [4] Krause, D.; Trögl, M.; Wendler, B.: IWi-Learn - Erfahrungen bei der Entwicklung und Realisierung einer kompakten Lernplattform. In: e-Learning and beyond, Proceedings of the Workshop on e-Learning 2003, HTWK Leipzig, 14. - 15.07.2003, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur, Leipzig, 2003, S. 277 - 283.
- [5] Richter, J.; Schindler, T.; Trögl, M.; Werner, S.: Auswahl einer Lernplattform für das Bildungsnetzwerk Winfoline, internes Arbeitspapier, Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Leipzig, Leipzig, 12/2001.

- [6] Krause, D.: Internetgestützte Ideenfindungsprozesse mit webSCW. In: Englien, M.; Homann, J.(Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien / Workshop GeNeMe 2001 - Gemeinschaften in Neuen Medien, Josef Eul Verlag GmbH, Köln, Lohmar, 2001, S. 373 - 390.
- [7] Krause, D.: Einsatzmöglichkeiten von Text-Mining zur Unterstützung von internetbasierten Ideenfindungsprozessen. In: Englien, M.; Homann, J.(Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 / Workshop GeNeMe 2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien, Josef Eul Verlag GmbH, Köln, Lohmar, 2002, S. 577 - 592.

D.6 Erfolgsbedingungen für virtuelle selbstorganisierte Lerngemeinschaften

*Lotte Krisper-Ullyett, Max Harnoncourt, Paul Meinel
factline Webservices GmbH*

1. Einleitung

Im virtuellen Umfeld von Hochschulen ist in letzter Zeit zunehmend ein Phänomen zu beobachten, das für die Zukunft von Bildungseinrichtungen von maßgeblicher Bedeutung sein könnte. Die Rede ist von selbst gesteuerten Lerngemeinschaften, die das Internet nutzen, um sich gegenseitig bei der Bewältigung des Studiums zu unterstützen. (Auf von Lehrenden didaktisch inszenierte Blended Learning Kurse wird im Rahmen dieses Beitrags nicht eingegangen.)

Derartige Lerngemeinschaften entstehen häufig durch studentische Eigeninitiative außerhalb der steuerbaren Infrastruktur und damit des Einflussbereiches von Universitäten. Es gibt aber auch Fälle, in denen Bildungseinrichtungen Community Infrastruktur anbieten, diese aber von den Studierenden nicht angenommen wird. Dieser Beitrag stellt sich die Frage, welche Vorteile es für Hochschulen und Studierende bzw. Absolventen haben könnte, wenn virtuelle selbstgesteuerte Lerngemeinschaften auf dem Boden der Hochschule entstehen und unter welchen Bedingungen sie langfristig gedeihen könnten.

Da die Begriffe „Online-Collaboration“ und „Community of Practice“ (CoP) eine wesentliche Rolle spielen, werden sie in den Abschnitten 2. und 3. näher bestimmt und in Bezug auf ihre Bedeutung für virtuelle Lerngruppen hin diskutiert.

2. Spezielle Qualität von Online-Collaboration

Wenn wir von Online-Collaboration sprechen, so meinen wir damit nicht den E-Mail-Austausch zwischen Einzelpersonen, sondern den schriftlichen zeitversetzten Diskurs auf webbasierten Plattformen. Unter Plattformen verstehen wir vereinfacht gesagt alle Systeme, die ein gruppenorientiertes Einstellen und Bearbeiten von Texten im Internet ermöglichen, wie C3MS Systeme (Content+Community+Collaboration Management), wikis, Weblogs etc. Als Minimalvariante verstehen wir darunter ein Diskussionsforum in Kombination mit Text-Uploadmöglichkeiten.

Im Gegensatz zur diffusen E-Mailkommunikation bietet eine webbasierte Plattform einen zentralen Ort für Information und Kommunikation und führt zur **Entstehung eines transparenten sozialen Raums**: Die verfügbare Information ist mit der

publizierenden Person verbunden, d.h. mit der Sachebene ist immer auch die Beziehungsebene verbunden. Die soziale Beziehung zwischen den involvierten Personen ist essenziell für den Austausch auf der Plattform und ermöglicht die Initiierung von Peer Review Prozessen. (Eine mögliche Begründung dafür liefern Lave & Wenger, Kap. 3)

Die Grundthematik: die Entstehung eines sozialen Raums

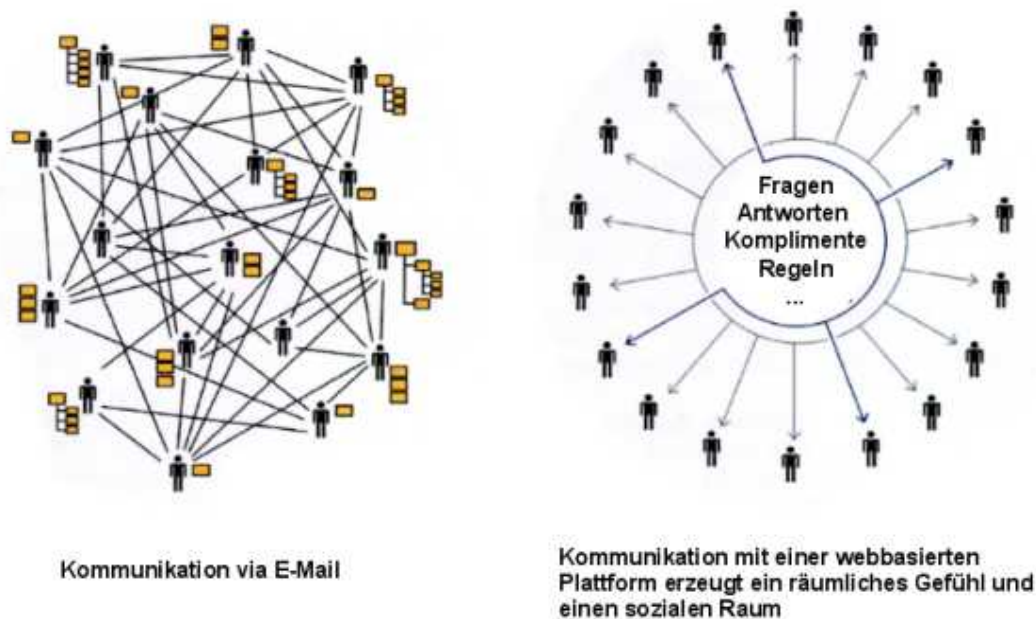


Abbildung 1: Die Kommunikation über Plattformen erzeugt einen sozialen Raum

Wenn man nun Online-Collaboration mit „herkömmlicher“ Gruppenzusammenarbeit (Menschen, die sich im gleichen Raum befinden) vergleicht, so können folgende veränderte Strukturmerkmale der Kommunikation hervorgehoben werden:

- **Zeitstruktur:** Der Rahmen der Interaktion erstreckt sich weiter, ohne dass er sich verliert. Die strukturierte Darstellung des Diskurses, typischerweise in Form von Forum-Threads, bewirkt erhöhte Übersichtlichkeit und lässt die Zeitversetztheit „nachträglich zusammenschrumpfen“.
- **Schriftlichkeit:** Der Wissensaustausch findet in schriftlicher Form statt. Gedanken, Textbausteine und Argumente können schon in einem sehr frühen Stadium und z.T. durchaus auch noch in „unausgegrenzter“ Form anderen zugänglich und damit kommentierbar, erweiterbar und verbesserbar gemacht werden.
- **Nachvollziehbarkeit & Transparenz:** Durch die Verfügbarkeit der Diskussionshistorie sind Gedankengänge, der Argumentationsverlauf etc. nachvollziehbar.

Austauschfördernd wirkt sich vor allem auch die Tatsache aus, dass Ideengeber ersichtlich bleiben.

- **Kontextualisierung:** Einzelne Informationsstücke können auf einfache Weise mit anderen in Beziehung gesetzt werden.

Auf die Frage, warum sich diese veränderten Bedingungen positiv auf Lernprozesse auswirken sollten, sind folgende Argumente zu nennen¹:

- Effizienz- und Qualitätsgewinn durch Peer-Review
- mehr Diskuroberfläche durch viele Beispiele der Teilnehmer
- höherer Reflexionsgrad, Prägnanz, Sorgfalt der Argumentation
- auch die Leisen kommen zu Wort
- freiwillige Verlagerung von Lernaktivität in die Freizeit
- lesen/schreiben/lesen/schreiben ist eine Urform des Lernens
- Disziplin (z.B. bei Abgabeterminen) steigt durch die hohe Transparenz
- "Abschreiben" gibt es so nicht, sondern die Fähigkeit "auf Ideen anderer aufzubauen"
- Fragestellungen mit persönlichem Bezug (privat, beruflich) führen online zu größerer Offenheit
- erhöhte Offenheit für theoretische Konzepte im Anschluss an Forendiskussionen

Bis hierher bewegen wir uns noch im didaktisch inszenierten Bereich, um die Wirkung von Online-Collaboration zu beschreiben. Eine wichtige Fragestellung dieses Beitrags lautet aber: Unter welchen Bedingungen findet Online Collaboration außerhalb von Lehrveranstaltungen statt?

Studierende kooperieren von jeher auf vielfältige Weise außerhalb des Unterrichts: z.B. in Form von Lernrunden, Skriptentausch, Erstellung von Fragensammlungen, gegenseitigem Abprüfen, informellen Treffen mit Lehrenden, Paukerkursen, studentisch organisierten Diskussionsveranstaltungen usw.

Diese Kooperation erfolgt auf freiwilliger Basis und beinhaltet über die reine Bewältigung des Lernstoffs hinaus eine Reihe von weiteren Kooperationsaktivitäten: Fahrgemeinschaften, Studentenfeste, Bücher- und andere Börsen, Wohnungsvermittlungen, organisatorische Ratschläge in Bezug auf das Studium bzw. Stipendien, internationaler Austausch von Praktika, Studentenvertretung usw.

Wenn Studierende alle diese Dinge völlig freiwillig unternehmen, so ist es schlüssig, dass sie Online-Collaboration einfach als weitere Möglichkeit betrachten, sich bei der

¹ Ergebnisse des Arbeitskreises E-Learning im Rahmen „Plattform Wissensmanagement“, www.pwm.at, einer österreichischen Community von Praktikern und Wissenschaftlern zum Thema Wissensmanagement

Bewältigung ihres Studiums und Studentenlebens – auch ohne Zutun der jeweiligen Institution - gegenseitig zu unterstützen.

Warum aber tun sie das alles, ohne von jemandem beauftragt worden zu sein? Wie kann man die (Lern-) Handlungen einzelner Studenten im Kontext einer größeren Lerngemeinschaft begreifen?

Patricia Arnold [1] analysierte in ihrer Dissertation die Praxis der Online Lerngemeinschaft einer Fernuniversität und fand im Ansatz des “expansiven” Lernens von Holzkamp [2] sowie dem Konzept der Community of Practice von Lave und Wenger [3] den passenden theoretischen Rahmen, um diese Fragen zu beantworten. Beide Ansätze gehen von der Hypothese aus, dass Menschen bestrebt sind, ihre Verfügungs- und Lebensmöglichkeiten im sozialen Raum zu erweitern und darauf ihr Handeln auszurichten. Da sich das Konzept der Community of Practice stärker mit der Einbettung von Individuen in Gemeinschaften beschäftigt, soll es im Folgenden kurz erläutert werden.

3. Das Konzept der Community of Practice nach Lave & Wenger

Das Konzept wurde ursprünglich aus der Analyse des Lernens im handwerklichen Bereich entwickelt, um zu erklären, warum und wie Menschen lernen und um traditionelle pädagogische Methoden zu hinterfragen. Das Konzept wurde auch stark im Unternehmensbereich rezipiert und wird bei der Umsetzung von betrieblichen Wissensmanagementinitiativen herangezogen. Mittlerweile wird es wieder stark im pädagogischen Bereich diskutiert.

Was sind die Elemente einer Community of Practice? Nach Lave und Wenger sind die drei konstituierenden Elemente einer Community of Practice: ein **gemeinsames Unterfangen, aufeinanderbezogenes Handeln** (gemeinsame Praxis, Gemeinschaftspflege) und ein im Laufe der Zeit entstandenes **Set an Artefakten** (Routinen, Methoden, Verfahrensweisen, Werkzeuge, Geschichten...).

Wichtig ist zu verstehen, dass sich nach diesem Ansatz Menschen nicht Gemeinschaften anschließen, um etwas zu lernen, sondern umgekehrt: Sie lernen, um als vollwertige Mitglieder an Gemeinschaften teilzuhaben. Aus dieser angestrebten Teilhabe werden Defizite erkannt, Lerninhalte generiert und die notwendige Motivation erzeugt, sich erforderliche Fähigkeiten und Kenntnisse anzueignen, um “mitreden zu können”. Hinter allen Bemühungen und Aktivitäten steht also in erster Linie die Positionierung im sozialen Raum, der sich durch die Aktivitäten als Community etabliert. Lernen ist vor allem Aneignung der in Umgangsformen, Regeln, erinnerter Geschichte und in anderen Artefakten kondensierten Tradition einer Praxisgemeinschaft.

Der Zugang eines Einzelnen zu dieser Lerngemeinschaft wird mit dem Konzept der “legitimierten peripheren Partizipation” erklärt, worunter man das schrittweise handelnde Hineinwachsen in die Gemeinschaft versteht. Dies beinhaltet nicht nur die Aneignung von Fachwissen und Know-how, sondern vor allem von Werten und Normen.

Konzept der Community of Practice, Lave/Wenger: Partizipationsformen und Entwicklungsbahnen

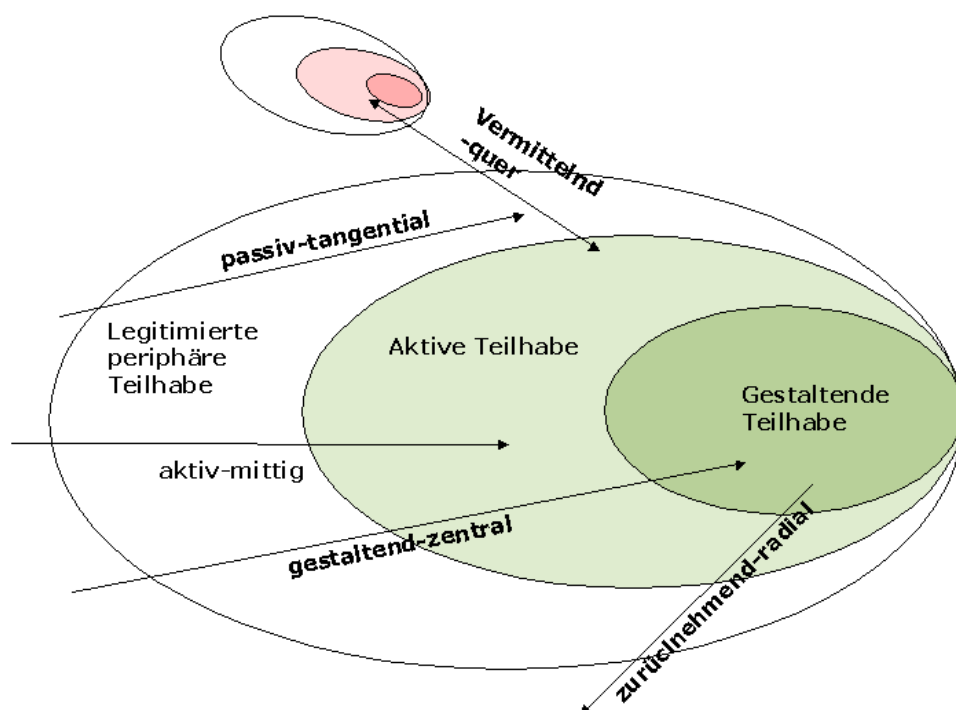


Abbildung 2: die fünf Möglichkeiten, sich einer CoP gegenüber zu verhalten

Jeder Mensch ist Mitglied einer Vielzahl solcher Communities und befindet sich je nach Interessenslage und Mitgliedsdauer auf unterschiedlichen „Entwicklungspfaden“. So kann man in einer Community eine zentral-gestaltende Position ansteuern, in anderen hingegen passiv-tangential verbleiben oder nur quer-vermittelnd agieren.

Auf dem Konzept von Lave und Wenger aufbauend nähert sich Patricia Arnold einer selbstgesteuerten Lerngemeinschaft und erforscht die Gründe für deren Online-Collaboration.

4. Gründe für Teilnahme an Lerngemeinschaften (nach P. Arnold)

Patricia Arnold vertritt in ihrer Arbeit konsequent die Perspektive der Lernenden, weshalb Lerngemeinschaften als Instrumente der Lernenden und nicht der Lehrenden

betrachtet werden. Sie weist darauf hin, dass der vorherrschende Begriff der Lerngemeinschaft und auch die meiste Forschung im didaktischen Umfeld nicht über die übliche Form der Klasse im Kontext einer Lehrveranstaltung hinausgehen.

Sie untersuchte eine Lerngemeinschaft von mehreren hundert Personen über einen Zeitraum von 18 Monaten. Die Lerngemeinschaft wurde als "Schattenpraxis" betrieben, d.h. ohne Zutun der Fernuniversität. Die Kommunikationsinfrastruktur der Community waren Listserver, Homepages von engagierten StudentInnen und später auch Foren. Die Studierenden schafften es dadurch, ihre Isolation im Fernstudium zu durchbrechen.

Arnold identifiziert die untersuchte Lerngemeinschaft als vollwertige Community of Practice mit allen Ausprägungen im Sinne von Lave und Wenger. Aus ihrer qualitativ orientierten Fallanalyse ergeben sich als Motive der Studenten, sich freiwillig an der Online Lerngemeinschaft zu beteiligen, folgende Haupt- und Subkategorien, die sie unter dem Begriff „**gestaltende Bewältigung des Studiums**“ zusammenfasst:

1. **Mentoriatsraum erstellen:** Studienmanagement, professionelle Bezugsgruppe, Kompetenzerleben, Fachmentariat
2. **Studienstrategien realisieren:** „Easy Way“ (der leichteste Weg zum erfolgreichen Abschluss) versus eigene Lerninteressen vertiefen
3. **Zugewinn an Orientierung:** Transparenz der Studienbedingungen, Feedbacksystem, menschlicher Suchdienst
4. **Gewählte Zugehörigkeit:** Freiwilligkeit und Wählbarkeit des Entwicklungspfad, Zugehörigkeit zu einer Gemeinschaft

Durch ihre Analyse begründet sie die Notwendigkeit, den Begriff der Lerngemeinschaft im Sinne von Lave und Wenger auszuweiten. Nach Arnold sind nun folgende vier Dimensionen als konstitutiv für Lerngemeinschaften anzusetzen: **Selbstorganisation, gemeinschaftliche Wissenskonstruktion, gemeinsame Praxis, frei wählbare Zugehörigkeit.**

Bei der Initiierung von Online-Lerngemeinschaften werden laut Arnold am häufigsten die zwei Dimensionen "Selbstorganisation" und "gemeinsame Praxis" nicht ausreichend berücksichtigt. In solchen Fällen kann es zu dem enttäuschenden Phänomen kommen, dass institutionell bereitgestellte Kommunikationsmöglichkeiten bzw. initiierte Community-Projekte von den Studierenden nicht angenommen werden.

5. Konkrete Beispiele aus der Praxis

5.1 Selbstorganisierte Lerngemeinschaft eines FH-Studiengangs

Dieses Beispiel beleuchtet eine Lerngemeinschaft, die unmittelbar im Anschluss an eine Lehrveranstaltung, in der eine Plattform eingesetzt worden war, entstanden ist. Den

circa 60 Studenten eines Fachhochschulstudiengangs wurde freigestellt, die Plattform in Selbstorganisation weiterzunutzen. Eine kleine Gruppe rund um eine freiwillige Moderatorin entschied sich dafür, Verantwortung für die Plattform zu übernehmen. Der Jahrgang nutzte sie vor allem für die gemeinsame Bewältigung der neuen Lebenssituation „Praktikum“, der Diplomarbeit und der Diplomprüfung. Auch heute noch, über ein Jahr nach Studienende, wird die Plattform für den gelegentlichen Austausch, vor allem sozialer Natur (Adressentausch, Organisation von Treffen), genutzt.

Folgende Grafik zeigt die Entwicklung der Anzahl von aktiven Einträgen auf dieser Collaboration-Plattform über einen Zeitraum von 18 Monaten:

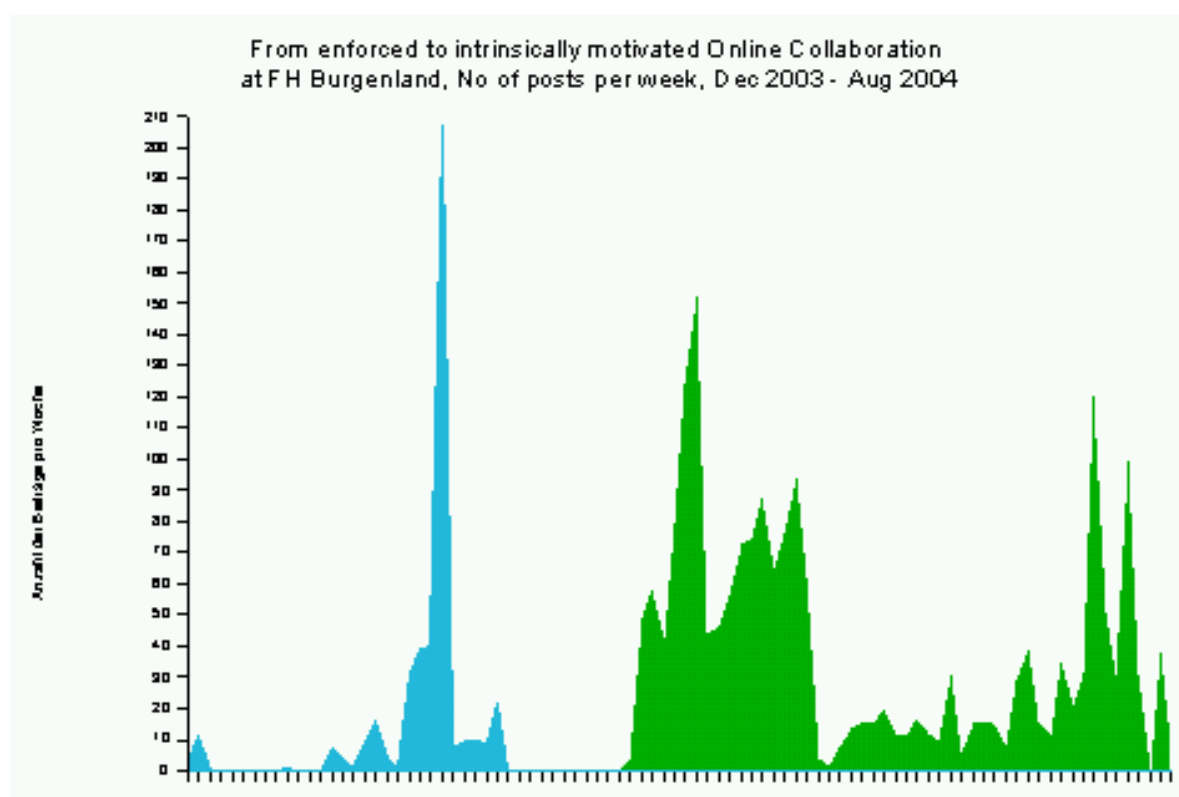


Abbildung 3: Anzahl der Beiträge pro Woche; blau = erzwungene Kommunikation, grün = selbstorganisierte Lerngemeinschaft

Die blaue (hellgraue) Fläche zeigt die Aktivität, die von den Studenten im Rahmen eines Blended Learning-Kurses verlangt wurden. Die Studenten zeigten zwar viel Enthusiasmus, waren aber fremdorganisiert und tauschten nur in Ausnahmefällen mehr Beiträge als vorgeschrieben aus.

Danach wurde es den Studenten freigestellt, die Plattform für ihr letztes Studienjahr in Eigenregie weiter zu nutzen. Während der darauf folgenden Sommerferien kam es zu einem völligen Abbrechen der Online-Aktivität.

Die grüne (dunkelgraue) Fläche zeigt die von den Studenten selbst entfaltete Aktivität auf der Plattform mit Beginn des letzten Studienjahrs. Der erste große Anstieg ist eine Wiederfindungsphase während des Praktikums, das beinahe jeder an einem anderen Ort absolvierte. Die letzten beiden Aktivitätsspitzen betreffen die Diplomprüfung und die abschließenden Feierlichkeiten.

Nach der inhaltlichen Analyse der Plattformaktivitäten lässt sich feststellen, dass der mit Abstand bedeutendste Anteil der Bewältigung konkreter praktischer Problemstellungen gewidmet war. Das waren z.B. zu Beginn der Praktika Diskussionen über die Werkverträge und steuerliche Konsequenzen, Austausch über schwierige Situationen mit Mitarbeitern, dann vor allem formelle Fragen in Hinblick auf die Diplomarbeit, gegen Ende des Studiums die minutenaktuelle Erfassung der Prüfungsfragen in den Diplomprüfungen.

Dieses Phänomen erfordert ein Umdenken im Hochschulbetrieb, da man üblicherweise unter Praxisbezug im Lehrbetrieb die Praxis des angestrebten Berufsfelds vor Augen hat und nicht die Praxis des *“Bewältigens der gemeinsamen Lebenssituation”*.

Reflexion des Beispiels:

Von den vier Dimensionen - Selbstorganisation, gemeinschaftliche Wissenskonstruktion, gemeinsame Praxis und frei wählbare Zugehörigkeit - waren alle vier erfüllt. Dies ist interessant im Hinblick auf eine Beobachtung: Im Folgejahr agierte der zweite Jahrgang in sehr ähnlicher Weise wie der erste Jahrgang und verwendete bis zum Ende des Studiums und darüber hinaus die gemeinsame Plattform als Community Plattform. Der dritte Jahrgang jedoch nutzte die Plattform nicht und baute sich seine eigene. Dies deutet einerseits auf einen noch höheren Grad der Selbstorganisation hin und ist „positiv“ zu bewerten. Andererseits ist es interessant, sich die Hintergründe genau anzusehen und mit Hilfe von Arnolds Analyserahmen Vermutungen anzustellen, warum der Jahrgang die von der Institution angebotene Community-Infrastruktur nicht annehmen wollte.

Wo liegt der Unterschied zwischen den beiden ersten und dem dritten Jahrgang? Den ersten beiden Jahrgängen waren eigene Plattformen (mit voller Souveränität der grafischen und inhaltlichen Gestaltung und Berechtigungsvergabe) zur Verfügung gestellt worden. Auf Grund organisatorischer Gegebenheiten wurde dem dritten Jahrgang nur ein eigener Bereich einer inzwischen campusweit etablierten Plattform übergeben. Dies bedeutete jedoch, dass keine Gestaltung der Seite vorgenommen werden konnte und es keine Möglichkeit gab, Berechtigungen so zu vergeben, dass Externe ausgeschlossen werden konnten. Möglicherweise wurde hier die Dimension der

Selbstorganisation zu stark eingegrenzt, sowie von den Studierenden die freiwillige Zugehörigkeit angezweifelt und eine „pädagogische Kolonialisierung“ vermutet.

Ein weiterer Grund könnte sein, dass durch die starke Förderung der Klassengemeinschaft innerhalb eines Jahrgangs die jahrgangsübergreifende Vernetzung nicht attraktiv genug erschien.

5.2 “Hackbretter” der Fachschaft Informatik der TU Dresden

Ein gutes Beispiel für aus eigenem Antrieb genutzte virtuelle Lerngemeinschaften stellen die an der TU Dresden von der Fachschaft Informatik zur Verfügung gestellten „Hackbretter“ dar. Bei Lehrenden zum Teil als „destruktive Frustventile“ abgetan, lassen sich jedoch bei näherer Betrachtung sehr viele Beispiele für konstruktives selbstgesteuertes Lernen finden.

Folgende Diskussion im Anschluss an eine Klausur ist dafür exemplarisch (<http://www.ifsr.de/forum/viewtopic.php?t=1412>, per 22. Juli 2005):

Im Anschluss an eine Klausur diskutieren Studierende, zu welchen Ergebnissen sie gekommen sind. Ein Student erläutert seinen Lösungsweg, der nicht offenbar auf der Hand lag, aber seiner Meinung nach auch richtig sein müsste. Nach einigen Diskussionen zwischen den Studierenden werden schließlich die Dozenten aufgefordert, Stellung zu nehmen. Der Lösungsweg wird daraufhin von der Lehrbeauftragten als unkorrekt bezeichnet. Diese Reaktion entfacht weitere Diskussionen unter den Studierenden. Daraufhin nehmen sich die Lehrbeauftragten noch mal die Zeit, den Lösungsvorschlag, an den sie selber noch nicht gedacht hatten, zu prüfen und erkennen ihn doch als zulässig an. Dies wird von allen Beteiligten höchst erfreut zur Kenntnis genommen.

Dieser Fall zeigt das Potential von selbstgesteuerten Communities. Selbst nach einer Klausur beteiligten sich sowohl Studierende als auch Lehrbeauftragte freiwillig an einer Diskussion und profitierten davon durch einen zusätzlichen Lerneffekt.

Von den von Arnold ausgearbeiteten Kategorien lassen sich in diesem Beispiel gleich mehrere anwenden: professionelle Bezugsgruppe (durch Einbeziehen der Lehrbeauftragten), Kompetenzerleben des Studenten, Lerninteressen vertiefen, Feedbacksystem.

Einige weitere Beispiele seien angeführt, die sich alle durch den qualitativen Analyserahmen von Arnold gut erklären lassen:

Vorbereitung auf eine Klausur: <http://www.ifsr.de/forum/viewtopic.php?t=1403>

Danke Thread: <http://www.ifsr.de/forum/viewtopic.php?t=1972>

6. Schlussfolgerungen

Gemeinsame gelebte Praxis ist eine der Grundvoraussetzungen dafür, dass Lerngemeinschaften im Sinne des Community Konzeptes von Lave und Wenger entstehen und sich selbst organisieren. Unter „Praxis“ verstehen Studierende die Bewältigung ihrer konkreten Lebenssituation, und nicht notwendigerweise die berufliche Praxis des angestrebten Fachgebiets z.B. in Form von didaktisch aufbereiteten Praxisbeispielen. Dies muss man klar vor Augen haben, wenn man von Communities of Practice bzw. von selbstgesteuerten Lerngemeinschaften im Hochschulumfeld spricht. Die weiteren konstituierenden Elemente sind (erweitert durch Arnold) die Selbstorganisation, die freiwillige Zugehörigkeit und die gemeinschaftliche Wissenskonstruktion solcher Gemeinschaften.

Welche Vorteile bringt es für eine im Wettbewerb stehende Hochschule, Community Infrastruktur für Studierende bereitzustellen, vor allem da sich virtuelle Lerngemeinschaften in vielen Fällen auch ohne Zutun der Bildungsverantwortlichen auf Eigeninitiative der Studenten bilden?

Mittelfristige Vorteile

Qualität der Lehr/Lernkultur

Wir sind davon überzeugt, dass sich selbstgesteuerte virtuelle Lerngemeinschaften aufgrund der gesteigerten Lerneffekte als „State of the Art“ im Bildungsbereich durchsetzen werden. Bildungsinstitutionen sollten es daher nicht dem Zufall überlassen, ob von studentischer Seite in Eigeninitiative Infrastruktur bereit gestellt wird oder nicht, damit solche virtuellen Lerngemeinschaften gedeihen können. Es zeigt sich, dass sich virtuelle Lerngemeinschaften häufig in Fachgebieten wie z.B. Informatik auf Grund der Vertrautheit mit der Materie durch studentische Eigeninitiative bilden. Warum sollten aber z.B. Agrartechniker oder Mediziner nicht von den oben erläuterten gesteigerten Lerneffekten profitieren? Besonders interessant ist auch der Aspekt, dass sich Lehrende in den Prozess einbringen können und am Entstehen einer offenen Lehr/Lernkultur mitbeteiligt sind.

Kontinuität des „Community Repertoires“

Wenn Studierende, die eigenständig Webinfrastruktur zur Verfügung stellen, ihre Ausbildung beenden und ins Berufsleben einsteigen, kann man von ihnen nicht verlangen, die Community dauerhaft technisch weiter zu betreuen. Eine kontinuierliche Fortführung ist allerdings für den Bestand des „gemeinsamen Repertoires“ von Communities von großer Bedeutung. Dazu zählen nicht nur die gemeinschaftlich

erarbeiteten Artefakte bzw. Erkenntnismaterial in Form von z.B. Frage/Antwort Foren, Linksammlungen, Methodensammlungen etc., sondern auch die entstandenen Routinen, „Netiquette“, Spielregeln etc., in denen sich die gelebte soziale Praxis ausdrückt und die Teil der Gemeinschaftskultur sind. Dieser von Generation zu Generation weitergegebene „Schatz“ würde verloren gehen. Das Know-How über solche Community Regeln kann auch in Form von typischen Basisregeln, je nach Art der Community, an sich neu konstituierende Gemeinschaften weitergegeben werden, quasi als Beigabe zur Technologie.

Gewährleistung der Qualität der eingesetzten Technologien

Wesentliches Element von Online-Collaboration ist die Vernetzung zwischen einzelnen Informationseinheiten. Dank der Möglichkeit zur Verknüpfung und Vernetzung von Inhalten (Hypertext) können Kommunikationsprozesse im Internet höchst effizient gestaltet werden. Voraussetzung dafür ist allerdings ein technologisches Umfeld, das die dauerhafte und eindeutige Referenzierbarkeit einzelner Informationsstücke gewährleistet, sowie auch Lösungen für die verlässliche Verfügbarkeit der Daten anbietet. Studierende in Eigenregie können solche Voraussetzungen schwer erfüllen.

Langfristige bzw. strategische Wettbewerbsvorteile

Alumninetzwerke

Mit dem Ausspruch „Alumninetzwerke sind die halbe Miete“ wurde kürzlich Ulrich Schmidt vom Medienkontor Hamburg in einem Newsletter zitiert. Die Gemeinschaftspflege und insbesondere die langfristige Pflege des Kontakts mit Absolventen wird vor allem im angelsächsischen Raum seit langer Zeit als selbstverständliche Aufgabe einer Bildungseinrichtung angesehen und als strategischer Erfolgsfaktor erkannt. Nicht nur bauliche Einrichtungen wie z.B. ein Campus oder Sporteinrichtungen, sondern auch Jahrestreffen der Alumnis und attraktive Weiterbildungsangebote sind Beispiele für diese Grundhaltung. Dabei geht es nie nur um die Vermittlung von Wissensinhalten, sondern immer auch um den Gemeinschaftsaspekt und die Absicherung von Zukunftspotenzial.

Es wäre unrealistisch, Hochschulen im deutschsprachigen Raum das angelsächsische Modell zu verordnen. Jedoch muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass virtuelle Plattformen als erweiterte Hochschulräumlichkeiten angesehen werden können, in denen selbstorganisierte Communities im Hochschulumfeld gedeihen können und damit strategisches Zukunftspotenzial darstellen.

Für Fachhochschulen bedeutet der enge Kontakt mit den Absolventen langfristig die Möglichkeit, Anwendungsprojekte und Praktika für die praxisorientierte Ausbildung zu erhalten, Absolventen als Lehrbeauftragte zu gewinnen, Diplomarbeiten beauftragen

bzw. betreuen zu lassen und rasch über offene Stellen zu erfahren. Für forschungsintensive Universitäten ist die Pflege der Netzwerkkontakte in die relevanten Scientific Communities und innovativen Unternehmen von Bedeutung.

Lebenslanges Lernen, e-Portfolios

Ebenso wie es für die Hochschulen von Vorteil ist, mit Absolventen in Kontakt zu bleiben, ist es für Absolventen ein Vorteil, wenn die virtuellen Communities und die Wissensinfrastrukturen auch nach Beendigung des Studiums für sie offen zugänglich bleiben. Sei es, dass man auf dem aktuellsten Stand der Wissenschaft bleiben möchte, Literaturempfehlungen benötigt, Frage/Antwort-Möglichkeiten, ehemalige Kollegen oder interessante Weiterbildungsangebote sucht.

In diesem Zusammenhang wird häufig das Schlagwort des lebenslangen Lernens verwendet oder auch der Begriff des e-Portfolios. Unter e-Portfolio versteht man die Möglichkeit, digitale lernrelevante Inhalte lebensabschnittsübergreifend „mitzunehmen“. Sei es, um individuelle Erkenntnisprozesse zu fördern, diese zu präsentieren oder sie zu evaluieren. Wir möchten auf das Potenzial verweisen, das sich ergeben könnte, wenn sich Hochschulen ihre Zertifizierungsautorität in Kombination mit der Vergabe von Bestandsgarantien von webbasierten Inhalten zu Nutze machen. Diesem Thema müsste allerdings ein eigener Artikel gewidmet werden.

Abschließend ist noch auf das zentrale Erfolgskriterium einer jeglichen webbasierten Strategie hinzuweisen: Wesentliche Voraussetzung ist das Vertrauen der Studenten in den Umgang mit den Daten. Um dies sicherzustellen, wäre es unter Umständen sinnvoll, eine Art Daten- und Vertrauensschutzgremium an den Hochschulen zur Sicherung des verantwortungsvollen Umgangs mit den Daten einzurichten.

Literatur:

- [1] Arnold, P (2003). Kooperatives Lernen im Internet. Qualitative Analyse einer Community of Practice im Fernstudium. Münster: Waxmann Verlag GmbH
- [2] Holzkamp, K (1991) Lehren als Lernbehinderung? In: Forum kritische Psychologie, H.27, S. 5-23.
- [3] Lave, J.; Wenger E. (1991): Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation Cambridge: Cambridge University Press
- Harnoncourt M, Meinel P, Krisper-Ullyett L. (2005), Bestandsgarantie für digitale Informationen. In: Tagungsband des 1. Österreichischen Symposiums Content Engineering, Salzburg, S. 109-121.

E. Praxis

E.1 Anforderungen und Lösungen für den Aufbau und Betrieb einer Aerospace Virtual Company

Jochen Bernhard¹, Meikel Peters², Barbara Odenthal³

¹Fraunhofer-Institut Materialfluss und Logistik IML, Dortmund

²RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW

³RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft IAW

1. Motivation

Wie bereits in der Automobilbranche üblich, wird ebenfalls in der Luft- und Raumfahrt eine deutliche Restrukturierung der Zulieferkette vollzogen. Zur Ausschöpfung von Einsparpotenzialen erfolgt bei großen europäischen Konzernen (EADS, astrium, Airbus, Lagardere, usw.) eine Konzentration auf wenige strategische Zulieferer (unter 10) zur Bereitstellung von Systemlösungen. Die vormals erheblichen Aufwände für Koordination und Auditierung der Zulieferer durch die Flugzeughersteller werden somit auf so genannte Systemintegratoren abgewälzt. Dabei handelt es sich zumeist um mittelständische Firmen oder Abteilungen von Großkonzernen, die wiederum Unteraufträge an überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMU) vergeben. Doch auch hier wird die Forderung erhoben, „Lösungen statt Teile“ anzubieten, um den Aufwand hinsichtlich des Managements vieler Partner zu minimieren. Daraus folgt für KMU im Bereich Luft- und Raumfahrt, ihr bisheriges Leistungsspektrum in Dienstleistung, Engineering und Produktion erweitern zu müssen. Für Unternehmen dieser Größenordnung ist dies zumeist nur durch flexible Kooperation möglich, beispielsweise im Rahmen von Kooperationsnetzen, die bedarfsabhängig virtuelle Unternehmen (VU) durch Zusammenschluss von Firmen für die Bearbeitung je eines Auftrages bilden. Dabei stehen die beteiligten KMU vor den neuen Herausforderungen, gerade im Bereich der Arbeitsgestaltung und -organisation und im Bereich der Verwendung von technischen Hilfsmitteln zur Unterstützung der Arbeit in diesen flexiblen Zulieferkooperationen Lösungen zu finden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen und das Konzept der Virtuellen Unternehmen für die KMU der Luft- und Raumfahrtindustrie zugänglich zu machen, wurde das Projekt „AerViCo – Aerospace Virtual Company“ – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förder-Nr.: 01HU0160 – 01HU0169) initiiert. Im Rahmen von AerViCo werden Vorgehensweisen, anwendbare Instrumente und

kritische Erfolgsfaktoren zum erfolgreichen Aufbau und Betrieb eines VU in der Luft- und Raumfahrtzuliefererindustrie entwickelt.

Im vorliegenden Beitrag werden zunächst die Anforderungen an eine Aerospace Virtual Company, die auf Basis von Experteninterviews mit Branchenvertretern erhoben wurden, dargestellt. Anschließend wird ein Modell der Aufbau- und Ablauforganisation, welches ausgehend von den Anforderungen entwickelt wurde, vorgestellt. Aufbauend auf dem Modell werden zwei Projektschwerpunkte herausgegriffen und vertiefend behandelt: die erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen und die IT-Unterstützung von VU.

2. Anforderungen an Virtuelle Unternehmen in Luft- und Raumfahrt

Mithilfe von Experteninterviews wurden die Prozesse der KMU analysiert und die spezifischen Anforderungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie untersucht. Dazu wurden im zweiten Halbjahr 2004 zehn Interviews in verschiedenen kooperationserfahrenen Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtindustrie auf Geschäftsführerebene geführt. Zur durchgängigen Erfassung der Anforderungen an AerViCo wurden Befragungen auf allen Stufen der Zulieferkette - KMU, Systemintegrator, Flugzeughersteller - durchgeführt. Im Folgenden sind die Anforderungen gegliedert nach kundenspezifischen Anforderungen, Anforderungen an die Organisation und die Prozesse sowie an die Mitarbeiter und die IT-Unterstützung des VU zusammengefasst.

Branchen- und kundenspezifische Anforderungen

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen am Beispiel der Firma Airbus wurden in Form von Interviews und Recherchen erhoben.

Es wird eine *Zertifizierung* nach sowohl allgemeinen (DIN EN ISO 9001) als auch branchen- und aufgabenspezifischen (DIN EN 9100, ISO/TR 17400, JAR 21, DIN EN ISO/IEC 17025, DIN EN 473) Qualitätsmanagementstandards (QM-Standards) gefordert. Des Weiteren werden von Airbus selbst Supplier-Bewertung und deren Auditierung durchgeführt und verlangt.

In Bezug auf die *Gewährleistung und Versicherung* werden sowohl gesetzliche Mindestanforderungen (2 Jahre Gewährleistung), vertragstechnische Regelungen (25 Jahre Ersatzteilversorgung) als auch per se Anforderungen wie eine Versicherungssumme von 500 Mio. € der strategischen Zulieferer gefordert.

Die Anforderungen an *das Unternehmen* bestehen aus einem Mindestumsatz von 25 Millionen Euro (im Bereich Engineering) und eine transnationale Ausrichtung. Eine

weitere Anforderung ist die Nutzung von Kostenpotenzialen über Integration von Partnern aus Niedriglohnländern. Airbus fordert von ihren strategischen Zulieferern eine *Integration weiterer Zulieferer* aus dem Bereich KMU in der 2. und 3. Zulieferebene. Zertifizierungsanforderungen werden dabei i.d.R. an die Unterauftragnehmer übertragen.

Anforderungen bzgl. der *IT-Funktionen* ergeben sich beispielsweise aus dem internet-basierten Ausschreibungs- und Vergabeverfahren und der Verwendung von Standardsoftware zur Koordination (MS-Project) und Dokumentation (MS-Word). Im Bereich der Projektbearbeitung werden sowohl software- als auch hardwaretechnische Vorgaben abhängig vom Projektgegenstand gemacht. Dies betrifft die Verwendung von speziellen Datenbanken und Datenaustauschformaten (CAD: Catia 4/5, Pro/E, IDEAS; FEM: Nastran; Office-Anwendungen: Word, Excel, PowerPoint oder PDF). Zum Datenaustausch werden Protokolle wie Email, Odette-FTP, FTP, EDIFACT oder auch CD bzw. DVD verwendet. In Bezug auf Datensicherheit werden Authentifizierungen, Firewalls und Virens Scanner gefordert.

Auf *Mitarbeiterebene* wird ein hohes technisches Know-How, eine räumliche und fachliche Flexibilität sowie Teamfähigkeit vor allem in internationalen Teams gefordert. Für von der *European Space Agency* (ESA) ausgeschriebene Raumfahrtprojekte steht ein festgelegtes ECSS-Normenwerk zu Verfügung, das vertraglich eingehalten werden muss. Dort sind Regelungen bzgl. Raumfahrt-Projektmanagement, Raumfahrtprodukt-sicherung und Raumfahrttechnik (Engineering) festgeschrieben. Eine ausführliche Beschreibung dieser Normen ist unter folgender Internetadresse nachzulesen: <http://www.dlr.de/qp/einrichtung/abteilungen/normung/>.

Anforderungen an Aufbauorganisation und Prozesse

Hinsichtlich der Aufbauorganisation einer Aerospace Virtual Company ist in erster Linie größtmögliche Flexibilität gefragt. Ein aufwändiges Rollenkonzept wird nicht gefordert, da gerade bei der Projektbearbeitung von Auftrag zu Auftrag sehr unterschiedliche Anforderungen auftreten, so dass die Konkretisierung erst im realen Projekt erfolgt. Innerhalb der einzelnen Projekte wird eine entsprechende Projektstruktur aufgesetzt, wobei diese oftmals bereits vom Auftraggeber selbst vorgegeben wird und daher im Rahmen von AerViCo nicht zusätzlich spezifiziert werden muss. Hinsichtlich der Prozesse des VU soll die Administration des Netzwerkes - Partnerverwaltung, Vertrauensaufbau, Definition von Rechten und Regeln etc. - überwiegend von Verbänden bzw. deren Geschäftsstellen in der Funktion eines Netzwerkbrokers durchgeführt werden.

Eine bedeutende Funktion des Unternehmensverbundes sehen die befragten Unternehmen in der Nutzung als Marketing-Instrument, der Möglichkeit der Ausweitung von Kontakten, der Erweiterung des Wissensspektrums und der Erschließung neuer Märkte.

Hinsichtlich der rechtlichen Ausgestaltung der Kooperation werden aufwändige Vertragswerke und Gesellschaftsformen außerhalb konkreter Projekte abgelehnt. Bei der Abwicklung konkreter Projekte ist die Gründung einer eigenen Gesellschaft für die Zusammenarbeit aus Aufwands- und Flexibilitätsgründen zumeist nicht erforderlich. Feste, oftmals durch den Auftraggeber vorgegebene standardisierte Verträge zur Fixierung der Leistungen sind aber für die Projektabwicklung zwingend.

Weiterhin ist der einheitliche Außenauftritt von AerViCo nur begrenzt möglich, da der Auftraggeber oftmals genaue Kenntnis der beteiligten Unternehmen einfordert. Deswegen betreiben die Partnerunternehmen weiterhin Akquisition unter ihrem eigenen Namen.

Anforderungen an die Mitarbeiterebene

Bei der Betrachtung der Rolle der Mitarbeiter in VU muss grundsätzlich zwischen Mitarbeitern, die unmittelbar in die Kooperation eingebunden sind, und solchen, die von der Kooperation nicht direkt betroffen sind, unterschieden werden. Die betrachteten Unternehmen bieten meist Entwicklungs- und Konstruktionsleistungen sowie Prüfdienstleistungen an, somit sind die Mitarbeiter in den meisten Fällen unmittelbar in die Kooperation eingebunden. Dies hat zur Folge, dass die Schnittstellen sowohl zwischen den Partnerunternehmen als auch zum Auftraggeber durch Projektleiter und -mitarbeiter wahrgenommen werden. So werden fachliche und sprachliche Kompetenzen, eine hohe Flexibilität bzgl. der Bearbeitung verschiedener Themenstellungen sowie soziale Kompetenzen von den Unternehmen vorausgesetzt. Weiterhin ergeben sich aus der Zusammenarbeit unterschiedlicher Unternehmenstypen weitere Besonderheiten bzgl. der Arbeitsbedingungen: Unterschiedliche Arbeitsweisen, Entlohnung, Entscheidungsstrukturen und Befugnisse der Ansprechpartner bedeuten Konfliktpotenziale und führen somit zu erhöhten Anforderungen an die Mitarbeiter.

Seitens der Unternehmen wird von den Mitarbeitern erwartet, dass sie diesen Anforderungen angemessen begegnen, jedoch ohne eine systematische und methodische Unterstützung bereitzustellen.

Anforderungen an die IT-Unterstützung

Die hier aufgeführten notwendigen Funktionen zur IT-technischen Unterstützung setzen sich sowohl aus Standardfunktionen bzgl. Information und Kommunikation als auch speziellen Kooperations- und Kollaborationsfunktionen zusammen. Basis dieser Funktionalitäten ist in jedem Fall eine geeignete Hardwareausstattung (Telefon, Internet, Fax, ...). Notwendige Funktionen im Bereich Information und Kommunikation sind Dateiserver (Datenaustausch), Web-Server, Email-Server, FTP-Server, Drucker-Server, Datenbank-Server aber auch neuere Techniken wie Voice-Over-IP (Internettelefonie). Basierend auf Interviews und Fragebögen im Bereich der Luft- und Raumfahrt hat sich herausgestellt, dass Sicherheitsfunktionen einen großen Stellenwert in diesem Bereich besitzen und auch bei allen Befragten entsprechende Software installiert waren. Hierzu gehören die Datensicherung, die Archivierung, eine Firewall, Antivirus-Programme, Email- und Datenverschlüsselung und die Authentifizierung auf allen Funktionsebenen. Zu den geforderten Funktionen der Kooperation und Kollaboration zählen u.a. Datei- und Daten-Sharing, ein zentrales Projektmanagement, Diskussionsforen, FAQ-Systeme, Groupware, aber auch VU-spezifische Funktionen wie Partnerverwaltung, Kompetenzdatenbank auf Mitarbeiterebene, Chat Rooms, Product Management Tool sowie eine Datenerhebung, -verwaltung und -auswertung für die Erfolgskontrolle.

Die Verwendung von IT-Systemen in der operativen Projektbearbeitung (Kollaboration) ist direkt abhängig von Vorgaben des Auftraggebers, der Art des Projekts und der beteiligten Personen in einem konkreten Anwendungsfall. Hierzu können die Aufgabenbereiche Einkauf, Vertrieb, Marketing, Wissensaustausch, Forschung und Entwicklung, Softwareentwicklung, Simulation, Konstruktion, Prototypen- bzw. Kleinserienproduktion sowie Serienproduktion zählen. Die computerbasierte, vernetzte Kollaboration beinhaltet dabei:

- die synchrone und asynchrone Kommunikation und die systematische Informationsablage zur gemeinsamen Nutzung elektronischer Dokumente
- den Austausch und die gemeinsame Echtzeitbearbeitung von Dokumenten räumlich getrennter Bearbeiter
- die Interaktion zwischen autonomen Agenten und Softwaresystemen
- den elektronischen Informationstausch durch Portale und Integrationsinfrastrukturen

3. Prozessmodell - Aufbau- und Ablaufstrukturen

Auf Basis einer Literaturrecherche (u.a. [Albers 03] [Gerpott 00] [Kocian 99] [Ries 01] [Ringle 04] [Schuh 98]) und der in den Experteninterviews ermittelten Anforderungen

wurden die Aufbauorganisation sowie die Prozesse zum Aufbau und Betrieb eines VU beschrieben.

Die Aufbauorganisation der Aerospace Virtual Company wurde ausgehend von der für VU gängigen Unterteilung in die Plattform- und die Projektebene aufgestellt. Die Plattformebene wird durch ein langfristig angelegtes Netzwerk von Partnerunternehmen, möglichst auf bewährten Beziehungen basierend, gebildet, so dass ein weites Spektrum von Kernkompetenzen ohne große Überschneidungen abgedeckt ist. Im Falle eines Kundenauftrages oder der Identifikation einer Marktchance schließen sich aus dieser Plattform heraus die Unternehmen mit den für die Projektabwicklung erforderlichen Kompetenzen für die Projektlaufzeit zusammen (Abbildung 1).

Die Kooperationsplattform als loser Verbund potenzieller Projektpartner wird dabei beispielsweise durch Verbände gebildet. Koordiniert werden die Aktivitäten auf Plattformebene durch einen so genannten Broker.

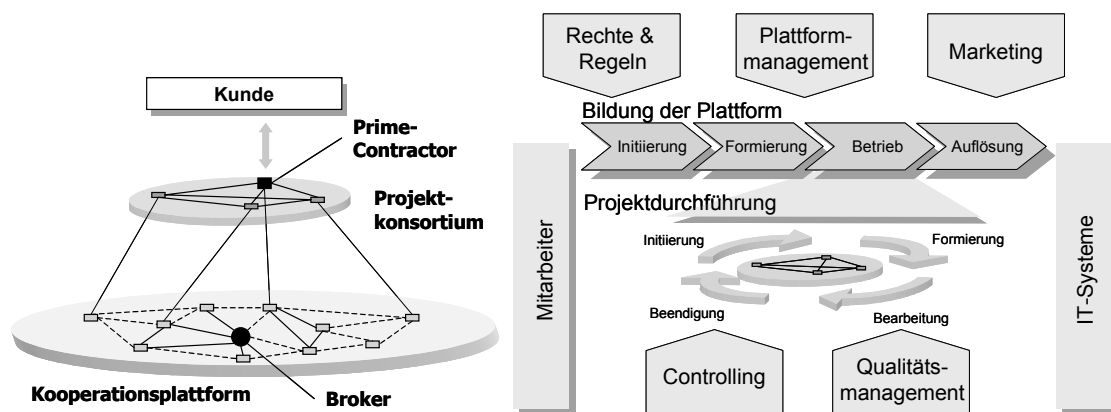


Abbildung 1: Aufbauorganisation und Prozessmodell von AerViCo

Im Falle eines konkreten Auftrags erfolgt ein projektspezifischer Zusammenschluss der Unternehmen mit den erforderlichen Kompetenzen. Eines der beteiligten Unternehmen - i.d.R. das Unternehmen, das den Erstkontakt zum Auftraggeber hergestellt hat - übernimmt dabei die Rolle des Prime-Contractors. Dieser koordiniert die Zusammenstellung des Konsortiums sowie die Auftragsabwicklung und steht dem Auftraggeber als Hauptansprechpartner zur Verfügung.

Nach der Festlegung der grundlegenden Struktur galt es, einen Rahmen für die Prozesse zum Aufbau und Betrieb einer Aerospace Virtual Company zu schaffen. Dazu wurden die Schwerpunktbereiche - Kernprozesse, Stützprozesse, Mitarbeiterkompetenzen sowie unterstützende IT-Systeme - zusammengestellt (Abbildung 1).

Die Gliederung der Prozesse sieht ebenfalls eine Unterscheidung der Plattformebene und der Projektebene vor. Nach einer gängigen Einteilung der Lebensphasen einer

Kooperation lassen sich sowohl die Plattformebene, als auch die Projektebene in die vier Phasen der Initiierung, der Formierung, des Betriebs bzw. der Bearbeitung und der Auflösung bzw. Beendigung einteilen [Killich 03]. In der Phase der Initiierung der Kooperationsplattform gilt es, Kooperationspotenziale zu identifizieren und die relevanten Kooperationsfelder sowie die strategische Ausrichtung des Netzwerkes festzulegen. Die Formierung der Plattform beinhaltet die Auswahl von Partnern für die Kooperationsplattform und das Ausarbeiten von Kooperationsvereinbarungen. In der Betriebsphase, der zeitlich längsten Phase des Lebenszyklus der Plattform, erfolgen die Implementierung und der Betrieb der Kooperationsplattform. Innerhalb dieser Durchführungsphase werden aus dem Partnerpool der Plattform heraus Wertschöpfungsnetzwerke zur Bearbeitung konkreter Projekte gebildet. Trotz einer langfristigen Auslegung der Plattform ist nicht von einer unbegrenzten Laufzeit der Zusammenarbeit auszugehen. Dementsprechend beinhaltet die Auflösungsphase der Plattform die Aufteilung gemeinsamer Ressourcen, die Klärung eventueller Gewährleistungspflichten und Haftungsfragen sowie die Identifikation von Gründen für die Beendigung und die Information aller Beteiligten.

Zusätzlich zu diesen direkten Prozessen des Aufbaus und Betriebs eines VU können eine Reihe von Stützprozessen identifiziert werden, die sich in erster Linie auf die Administration der Plattform während der Betriebsphase beziehen. Dazu gehören die Definition von Rechten, Regeln und Weisungsbefugnissen unter den Partnerunternehmen sowie die Überwachung deren Einhaltung, die Aufgaben des Plattformmanagement sowie das Marketing der gesamten Kooperationsplattform.

Die direkten Prozesse auf Projektebene sind die der Initiierung, Formierung, Bearbeitung und Beendigung eines Projektnetzwerkes. In der Initiierungsphase geht ein Kundenauftrag ein oder wird eine Marktchance durch die Kooperationsplattform identifiziert. Die Formierungsphase des Projektnetzwerkes beinhaltet die Aufteilung der Teilleistungen, die Partnerwahl entsprechend der zu erbringenden Teilleistungen und die Kooperationsverhandlungen. In der Bearbeitungsphase erfolgt die inhaltliche Bearbeitung des Projektes. Die Beendigung beinhaltet Aufgaben wie das Sicherstellen der Service- und Garantieleistungen, die Abwicklung des Vertriebs, des finanziellen Abschlusses sowie die Dokumentation und Archivierung der Projektergebnisse. Zu den Stützprozessen auf Projektebene gehören das Controlling und das Qualitätsmanagement der Projekte. Zu den direkten und unterstützenden Prozessen wurden detaillierte Prozessbeschreibungen in Analogie zur Geschäftsprozessmodellierung aufgestellt.

4. Mitarbeiterkompetenzen in Virtuellen Unternehmen

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Analyse hinsichtlich der Anforderungen an die Mitarbeiter wurde im Forschungsprojekt ein wesentlicher Fokus auf die Thematik der erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen in VU gelegt. Als wesentliches Ziel werden Soll-Kompetenzprofile in Abhängigkeit von den Aufgaben über den Kooperationslebenszyklus und der Kooperationsziele entwickelt und mit Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung hinterlegt. In einem ersten Schritt werden hierzu mitarbeiterbezogene Aufgabenmodelle in Anlehnung an die Prozesse zum Aufbau und Betrieb von AerViCo erstellt und die dazugehörigen Rollen beschrieben, welche die Aufgaben übernehmen. Daraus werden wiederum Soll-Kompetenzprofile für die in AerViCo beschriebenen Rollen abgeleitet. Weiterhin werden mögliche Qualifizierungsmaßnahmen für die Entwicklung dieser Kompetenzen in einem Maßnahmenkatalog zusammengestellt.

Vorgehen zur Erstellung von Soll-Kompetenzprofilen

Ausgehend von dem bereits vorgestellten Prozessmodell wurden die relevanten Aufgaben für den Aufbau und Betrieb von Virtuellen Unternehmen in der Luft- und Raumfahrtindustrie zusammengestellt. Eine Ableitung von Kompetenzen aus der Aufgabenbeschreibung ist auf dem gegebenen Detaillierungsgrad der Aufgabenbeschreibungen nur begrenzt möglich. Um die Zuordnung von erforderlichen Kompetenzen zu den Aufgaben zu unterstützen, wurden in einem Zwischenschritt Aktivitäten zur Beschreibung von Aufgabeninhalten sowie Aktivitätseigenschaften und Merkmale der Arbeitssituation klassifiziert und den Aufgaben zugeordnet. Für die Klassifizierung der Aktivitäten und deren Eigenschaften wurden ein Schema nach [Stahl 98] sowie weitere Merkmale aus verschiedenen Verfahren der psychologischen Bewertung von Arbeitsbedingungen herangezogen. In Tabelle 1 ist beispielhaft eine Zuordnung von Aktivitäten und Aktivitätseigenschaften zu der Aufgabe „neue Partner gewinnen“ des Netzwerkbrokers dargestellt.

Aufgabe	Teilaufgabe	Aktivitäten	Aktivitätseigenschaften
Partnerverwaltung	Neue Partner gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbereiten von Informationen ▪ Analysieren von Informationen ▪ Planen ▪ Entscheiden ▪ Informationen austauschen ▪ Verhandeln ▪ Gemeinsam entscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informationsdefizite ▪ Geringe Strukturiertheit ▪ Externe Einflüsse ▪ Soziale Belastung

Tabelle 1: Zuordnung von Aktivitäten und Aktivitätseigenschaften zu Aufgaben

Wie bereits beschrieben sind die Entwicklungsmitarbeiter in den betrachteten Branchen meist unmittelbar in die kooperativen Tätigkeiten eingebunden. Aus diesem Grund wird die Betrachtung der Soll-Kompetenzen im VU auf die Entwicklungsmitarbeiter konzentriert und auf eine weitere Klassifizierung von Mitarbeitergruppen verzichtet.

Aufbauend auf dem vorgestellten Rollenmodell werden folgende Rollen im VU unterschieden: Broker, Prime-Contractor, Projektleiter, Projektsachbearbeiter. Durch die Zuordnung der Aufgaben zu den Rollen wurden Aufgabenprofile der Rollen erstellt.

Für die nachfolgende Zuordnung erforderlicher Kompetenzen zu den Aufgaben und Rollen im VU ist zunächst eine Zusammenstellung relevanter Kompetenzen erforderlich. Eine Literaturrecherche zum Thema Kompetenzen in Unternehmenskooperationen und die Ergebnisse der Expertenbefragungen ergaben, dass die erforderlichen Mitarbeiterkompetenzen zur Arbeit in Kooperationen (z.B. sozial-kommunikative Kompetenzen, Fach- und Methodenkompetenzen) von der Art her denen in herkömmlichen Arbeitssituationen entsprechen, so dass keine neuartigen Kompetenzdimensionen für Kooperationen definiert werden müssen. Allerdings gewinnen gewisse Kompetenzen an Bedeutung und müssen daher stärker gewichtet werden. Eine Zusammenstellung von 42 nicht kooperationspezifischen fach- und branchenübergreifenden Kompetenzen wurde bereits von [Janas 04] erarbeitet, auf die hier zurückgegriffen wird.

Soll-Kompetenzprofil am Beispiel des Brokers eines VU

Auf Basis des entwickelten Aufgabenmodells und der Aktivitäten sowie Kompetenzklassifizierungen ist die Ableitung von Soll-Kompetenzprofilen für die verschiedenen Rollen in Virtuellen Unternehmen möglich. Die Abbildung 2 enthält beispielhaft die relevanten Kompetenzen für den Broker eines VU, die entsprechend der beschriebenen Vorgehensweise ermittelt wurden.

Bei der konkreten Anwendung der Profile in einem VU ist in Rücksprache mit betroffenen Mitarbeitern bzw. Vorgesetzten eine Überprüfung und ggf. Gewichtung der erforderlichen Kompetenzen vor dem Hintergrund der Art des Kooperationsgegenstandes und der Kooperationsziele vorzunehmen. Danach kann mithilfe bestehender und validierter Kompetenzmessungsverfahren, eine Erhebung der Ist-Ausprägungen der Kompetenzen der betreffenden Rollen im VU vorgenommen werden. Mit der Gegenüberstellung von Ist- und Soll-Profilen können Abweichungen visualisiert und geeignete Maßnahmen der Kompetenzentwicklung abgeleitet werden.

Im weiteren Projektverlauf erfolgt auf Basis der Soll-Kompetenzprofile eine Zusammenstellung und Klassifizierung von Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung. Die

Klassifizierung erfolgt zum einen nach der Art der Maßnahmen (z.B. on-the-job, off-the-job) und zum anderen nach den zu entwickelnden Kompetenzen.

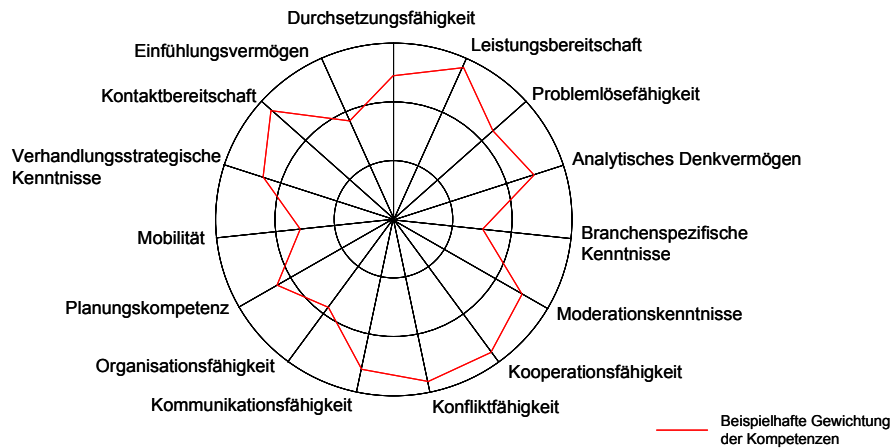


Abbildung 2: Soll-Kompetenzprofil für den Broker des Virtuellen Unternehmens

5. IT-Funktionen für die Kollaboration

Die IT-Unterstützung hat aufgrund der meist räumlichen Verteilung der Partner in einem VU die Aufgabe, die Zusammenarbeit in allen Phasen des Aufbau und Betriebs von VU zu unterstützen, wozu diese zunächst entsprechend der Prozesse strukturiert werden. So sind in der Initiierungs- und Beendigungsphase überwiegend Informationssysteme wie Partnerdatenbanken etc. von Bedeutung. In den Phasen der Formierung und Durchführung liegt der Schwerpunkt dagegen auf Systemen der Kommunikation, Koordination und Kooperation [Mertens 98]. Spezielle Systeme in diesem Zusammenhang sind z.B. Groupware-, Workflowmanagement- sowie Controlling-Systeme aber auch Systeme zur kollaborativen Projektbearbeitung, beispielsweise im Sinne eines Concurrent Engineering.

Mit der Kollaboration von Unternehmen wird durch eine verbesserte Kommunikation, die Kombinierbarkeit der Informationsbestände und durch Parallelisierbarkeit von Aufgaben eine deutlich schnellere Fertigstellung der Projektarbeit ermöglicht. Zudem lassen sich durch den Einsatz von integrierten CAx-Lösungen und die assistierende Unterstützung durch die Applikationen auch komplexe Großprojekte bewältigen.

Die Form der Integration und die Komplexität der Beziehungen der Planungswerkzeuge hängen stark vom Vernetzungsgrad und dem Zeitverhalten der Arbeitsabläufe ab. Der Betrachtungsgegenstand der Unternehmen und die Schritte der Planung und Betriebsführung legen die zu vernetzenden Arbeitsinhalte fest. Die Integration erfolgt über die Vernetzung auf den informationstechnischen Integrationsebenen Pragmatik,

Semantik und Syntax bzw. Technik [Bernhard 03]. Die Pragmatik klärt Fragen der Rollendefinition, Zugriffsregelung und Vorgangsabwicklung. Sie stellt sicher, dass Informationen im richtigen Kontext Verwendung finden. Die Semantik wiederum umfasst die Konventionalisierung, Standardisierung und Metamodellierung. Sie gewährleistet die richtige Bedeutung der Informationen im Kontext. Die Ebene der Syntax bzw. Technik beinhaltet Datenintegration, Austauschformate, Kommunikationsprotokolle und ein Architekturkonzept.

Bei der Kopplung von IT-Systemen zur Kollaboration unterscheidet man zwischen Offline- und Online-Anbindung, wobei letztere wiederum in eine synchrone und asynchrone unterschieden wird. Durch den konsequenten Einsatz einer internetbasierten Groupware sowohl im Forschungsprojekt als auch im zukünftigen Evaluationsprojekt können benötigte Funktionen innerhalb einer Arbeitsumgebung abgebildet und angeboten werden. Hierbei handelt sich primär um einen strukturierten, asynchronen Datenaustausch, der durch die Verwendung eines Versions- und Releasemanagements bzgl. der Veränderungshistorie eindeutig dokumentiert ist. Des Weiteren sind eine zentrale Terminverwaltung sowie ein zentral dokumentierter Emailaustausch damit realisierbar. Beide Funktionen sind zurzeit nicht mit den bei den Partnern installierten Infrastrukturen (MS-Exchange, Lotus-Notes) synchronisierbar. Zusammen mit einer expliziten User- und Rechteverwaltung sowie unter Nutzung von rudimentären Workflowmanagementfunktionen in Form von Aktenordnern mit Festlegung von Aufgabensequenzen und Bearbeitern werden die Anforderungen an Nachvollziehbarkeit, Steuerbarkeit und Dokumentation unterstützt. Ergänzt werden die Funktionen durch herkömmliche Infrastruktur wie Telefon, Fax sowie Internet.

Für den synchronen Informationsaustausch im Rahmen von Onlinemeetings und -diskussionen werden ein kollaboratives Präsentationsprogramm und ein Zeichenprogramm zur Entwurfsdiskussion verwendet. Im Bereich der Konstruktion und Simulation werden je nach Projektanforderungen entweder asynchrone (siehe oben) oder synchrone Funktionen gefordert. Hier stehen einerseits die verschiedenen Integrationslösungen der CAX-Werkzeuge andererseits der Kopplungsstandard High Level Architecture (HLA) in unterschiedlichen Implementierungen für die dynamische, modellzeitsynchrone Simulation zur Verfügung [Bernhard 02].

Des Weiteren ist die Umsetzung verschiedener IT-Hilfsmittel z.B. für die Verwaltung der Partner und der Mitarbeiterkompetenzen sowie das VU-Controlling, basierend auf einer noch auszugestaltenden Netzwerk-Balanced-Score-Card, vorgesehen.

Die Verknüpfung der IT-Werkzeuge mit den kollaborativen Aktivitäten in einer VU erfolgt nur implizit über die deskriptive Beschreibung der Prozesse inklusive der dafür

notwendigen Hilfsmittel und den jeweiligen Akteuren. Der explizite Einsatz eines Workflowmanagementsystems ist nicht geplant.

6. Fazit und Ausblick

Im diesem Beitrag wurden die Anforderungen an eine Aerospace Virtual Company und ein daraus abgeleitetes Modell für die Aufbauorganisation und die Prozesse vorgestellt. Davon ausgehend wurde eine Vorgehensweise zur Erstellung von Soll-Kompetenzprofilen für Rollen des VU dargestellt und die IT-Unterstützung über den Kooperationslebenszyklus spezifiziert.

Im zukünftigen Projektverlauf wird im Rahmen eines Evaluationsprojektes eine Aerospace Virtual Company für ein konkretes Produktentwicklungsprojekt gebildet, um die beschriebenen Konzepte und Methoden anzuwenden und zu evaluieren sowie ggf. iterativ zu verbessern. Als Projektgegenstand wurde die Konzeption eines Kinderunterhaltungsbereichs im Flugzeug gewählt. Begleitend zur fachlich inhaltlichen Bearbeitung des Projektes im Konsortium werden u.a. das Konzept zur Erstellung von Soll- und Ist-Kompetenzprofilen für die beteiligten Rollen sowie die Ableitung von Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung umgesetzt und evaluiert. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes liegt auf der Umsetzung der beschriebenen IT-Funktionen im VU. Auch dabei wird ein besonderer Fokus auf die angemessene Integration der Lösungen in vorhandene Abläufe und IT-Umgebungen sowie die Anpassung an die Bedarfe der Anwender gelegt, um eine möglichst hohe Benutzungsfreundlichkeit der Systeme zu erreichen und somit Akzeptanzprobleme zu vermeiden.

Literatur

- [Albers 03] Albers, J./ Bisping, D./ Teichmann, K./ Wolf, J.: Management virtueller Unternehmen, in: Albers, J.; Wolf, J. (Hrsg.): Management virtueller Unternehmen, Wiesbaden, 2003, S. 3 – 60
- [Bernhard 02] Bernhard, J./ Wenzel, S.: Eine logistische Betrachtung der integrativen Kopplung von ereignisdiskret logistischen und zeitkontinuierlich verfahrenstechnischen Simulationswerkzeugen. In: Noche, B.; Witt, G. (Hrsg.): Anwendungen der Simulationstechnik in Produktion und Logistik, Tagungsband zur 10. ASIM-Fachtagung, Reihe Frontiers in Simulation, FS 11, Ghent: SCS-Europa BVBA, 2002, S. 201-210.

-
- [Bernhard 03] Bernhard, J./ Wenzel, S.: Kollaboratives Modellieren und Experimentieren in einer verteilten, hybriden Simulationsumgebung. In: Hohmann, R. (Hrsg.): Simulationstechnik; Tagungsband zum 17. Symposium in Magdeburg, Reihe Frontiers in Simulation, FS 13, Ghent: SCS-Europe BVBA, 2003, S. 367-372.
- [Gerpott 00] Gerpott, T. J./ Böhm, S.: Strategisches Management in virtuellen Unternehmen, in: Albach, H.: Virtuelle Unternehmen, ZfB-Ergänzungsheft 2/2000, Wiesbaden, S. 13 – 35
- [Janas 94] Janas, D./ Meszlery, K.: KOMBI - Das Phasenmodell zur Kompetenzbilanzierung. In: Kompetenzkapital - Verbindungen zwischen Kompetenzbilanzen und Humankapital, Hrsg.: Hasebrook, J.; Zawacki-Richter, O.; Erpenbeck, J.. Bankakademie-Verlag, Frankfurt am Main 2004, S. 177-194.
- [Killich 03] Killich, S./ Luczak, H.: Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen. Berlin: Springer-Verlag, 2003.
- [Kocian 99] Kocian, C.: Virtuelle Kooperationen im Mittelstand, Wiesbaden, 1999.
- [Mertens 98] Mertens, P./ Griesse, J./ Ehrenberg, D. (Hrsg.): Virtuelle Unternehmen und Informationsverarbeitung. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1998.
- [Ries 01] Ries, A. (2001): Controlling in virtuellen Netzwerken, Wiesbaden
- [Ringle 04] Ringle, C. M.: Die Virtuelle Unternehmung. Ausprägungsformen und Abgrenzung, in: Der Betriebswirt, 45. Jg., 2004, Nr. 2, S. 21 – 29
- [Schuh 98] Schuh, G./ Millarg, K./ Göransson, A.: Virtuelle Fabrik, München, 1998.
- [Stahl 98] Stahl, J.: Entwicklung einer Methode zur Integrierten Arbeitsgestaltung und Personalplanung im Rahmen von Concurrent Engineering, Aachen, 1998.

E.2 Fluide Organisation von Informationssystemen in der Logistik am Beispiel der Lufthansa Technik Logistik GmbH

*Detlef Neumann, Jörg Friedrich Schaible
Salt Solutions GmbH Dresden*

1. Einführung

Logistische Prozesse und Kooperationen sind oftmals fluide. Zeitlich befristet schließen sich Lieferanten, Endkunden, Produzenten und Logistikdienstleister entlang einer wandelbaren *Supply Chain* zusammen, die die Grenzen der individuellen Unternehmen transzendiert. Dabei übernimmt der Logistikdienstleister die Verantwortung für die Koordination der Waren- und Informationsflüsse. Der enorme Kostendruck und die geringen Margen in der Logistik erzwingen den Einsatz von Informationssystemen (IS) und mithin deren flexible Kopplung.

Die Lufthansa Technik Logistik GmbH (LTL) als eigenständiges Unternehmen im Lufthansa-Konzern ist ein solcher Logistikdienstleister. 1998 aus der Lufthansa Technik AG ausgegliedert, entwickelte sich die LTL in den vergangenen sieben Jahren von der Logistikabteilung des Mutterkonzerns zu einem führenden, weltweit erfolgreich agierenden Kontraktlogistiker für Flugzeugersatzteile. 900 Mitarbeiter betreuen 500 Kunden mit derzeit 1100 Flugzeugen. Über ein weltweit gespanntes Logistiknetzwerk, acht Standorte davon in Deutschland, bietet die LTL diesen Kunden vielfältige, auf die Luftfahrtindustrie zugeschnittene Dienstleistungen mit hohem Service-Grad an. Der logistische Service reicht dabei von der normalen Werkstatt-Ersatzteilversorgung über Triebwerkstransporte bis hin zur Expressbelieferung in AOG-Fällen (*Aircraft on Ground*).

Um den vielfältigen Herausforderungen im Umfeld fluider Systemlandschaften gerecht zu werden, hat die LTL gemeinsam mit der SALT Solutions GmbH ein zentrales logistisches Auftragsmanagementsystem (Projektbezeichnung: „linX“) entwickelt. Ziel des Auftragsmanagementsystems linX ist die optimale informationstechnische Unterstützung der fluiden logistischen *Supply Chain* durch Integration und Koordination der hierfür notwendigen verteilten Operativsysteme. Damit repräsentiert linX den Kristallisationskern eines strukturvarianten Softwaresystemverbundes. Die Bestandteile dieses IT-Verbundes müssen zum einen wie ein klassisches (verteiltes)

Informationssystem zusammenwirken. Auf der anderen Seite muss der IT-Verbund der Fluidität, d.h. der permanenten Rekonfiguration des logistischen Wertschöpfungsprozesses sowie des logistischen Netzwerkes Rechnung tragen.

Der vorliegende Beitrag stellt ein systemtheoretisches Struktur- und Verhaltensmodell für strukturvariante Zusammenschlüsse vor. Darüber hinaus wird gezeigt, wie dieses Modell zur Weiterentwicklung des LTL-IT-Verbundes verwendet werden kann. Hierfür werden zunächst im Abschnitt 2 die systemtheoretischen Grundlagen gelegt. Abschnitt 3 modelliert auf deren Basis den Zusammenschluss von Lieferanten, Herstellern, Kunden und Logistikdienstleistern als Fluide Organisation. Dabei wird zunächst der Standpunkt des Systemanalytikers eingenommen. Die für eine Kopplung zur Verfügung stehenden Anwendungssysteme (AWS) der Verbundpartner können als Virtuelles Informationssystem aufgefasst werden (vgl. [Neu02]). Es lässt sich ein essentielles Modell ableiten, das zum einen die Zielerreichung im Logistiknetzwerk und zum anderen dessen Rekonfiguration explizit berücksichtigt. Abschnitt 4 verwendet das Modell, um mögliche Weiterentwicklungen von linX aufzuzeigen. Abschnitt 5 schließt den Beitrag mit einer Zusammenfassung.

2. Grundlagen der systemtheoretischen Modellierung Fluidier Organisationen

Die Theorie abstrakter Systeme (AST – *Abstract Systems Theory*) nach MESAROVIC, MACKO und TAKAHARA ist die Theorie von den allgemeinsten Zusammenhängen in Systemen (vgl. [MMT70], [MT89]). Mit Hilfe der AST können demnach auch Gesetzmäßigkeiten in Fluiden Organisationen und in Virtuellen Informationssystemen beschrieben werden. Ein abstraktes System ist in diesem Zusammenhang eine Transformation, d.h. ein Prozess, der Eingaben in Ausgaben umwandelt. Die AST definiert eine Reihe von Dekompositionen, durch deren Anwendung eine zunächst atomare Transformation in ein abstraktes hierarchisches Mehrschichtsystem zerlegt werden kann. Ein besonderes Mehrschichtsystem ist die *Koordinationsstruktur*. Sie beschreibt fundamentale Zusammenhänge arbeitsteiliger, zielverfolgender Systeme:

- Das Modell unterscheidet zwischen einem Basisprozess P_{Basis} , der die fachlich gewünschte Transformation durchführt, und einem Steuerungsprozess $P_{Steuerung}$, der diese Transformation steuert.
- Der Basisprozess ist in Basisaktivitäten P_{BA} und den Kooperationsprozess P_{Koop} unterteilt. Letzterer ist für den Austausch der Zwischenergebnisse zwischen den Basisaktivitäten verantwortlich.

- Der (globale) Steuerungsprozess ist in lokale Steuerungen P_{St} und einen Koordinationsprozess P_{Koord} gegliedert. Der Koordinationsprozess harmonisiert über die lokalen Steuerungen die Basisaktivitäten und kann durch Modifikation seiner Koordinationssignale in begrenztem Maße auf Abweichungen reagieren. Diese Abweichungen werden von einem Kontrollprozess $P_{Kontrolle}$ identifiziert. Für die Zielerreichung sind damit P_{Koord} und $P_{Kontrolle}$ verantwortlich.
- Jeder Basisaktivität P_{BA} ist genau eine lokale Steuerung P_{St} zugeordnet. Beide zusammen bilden eine Wertschöpfungsaktivität P_{WA} .

Zur Vervollständigung des gesamten Systemmodells müssen dem abstrakten System Prozessträger bzw. ausführende Einheiten zugeordnet werden. Das abstrakte System und die zugeordneten Prozessträger bilden dann das konkrete System.

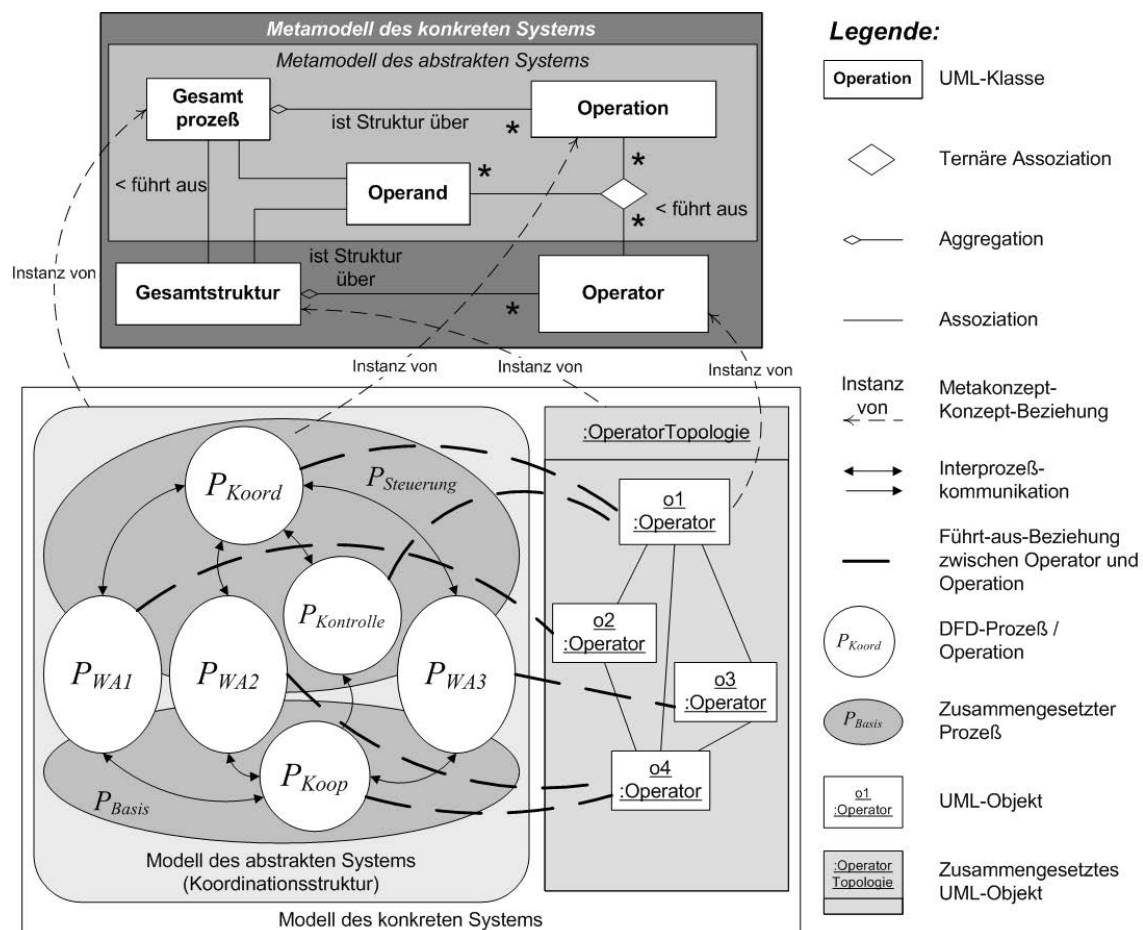


Abbildung 1: Metamodell und Modell zur essentiellen Beschreibung von Systemen
(vgl. [Neu05])

Abbildung 1 zeigt ein Multiparadigmen-Modell der Systemmodellierung. Im oberen Teil der Darstellung sind die Bestandteile eines Systems, wie es in diesem Beitrag diskutiert wird, als objektorientiertes Metamodell formuliert. Das arbeitsteilige System als Gesamtstruktur führt einen *Gesamtprozess* aus, der sich aus mehreren *Operationen* zusammensetzt. Die dabei transformierten Parameter werden als *Operanden* bezeichnet. Gesamtprozess, Operation und Operand repräsentieren die „Bausteine“ des abstrakten Systems. *Operatoren* führen Operationen aus. Sie sind Teil der Gesamtstruktur des Systems. Abstraktes System und Operatoren bilden das konkrete System. Im unteren Teil der Darstellung werden die Konzepte des Metamodells als Multiparadigmenmodell instanziiert. Eine adäquate Darstellungstechnik des abstrakten Systems (*Koordinationsstruktur*) ist das Datenflussdiagramm. Der Vorteil dieser Notation liegt darin, dass Prozessstrukturen bzw. -muster angegeben werden können, ohne die ausführenden Einheiten berücksichtigen zu müssen. Für die Modellierung der Operatorentopologie bietet sich hingegen das Objektorientierte Paradigma an. Zwischen Operationen und Operatoren besteht eine *n:m*-Beziehung.

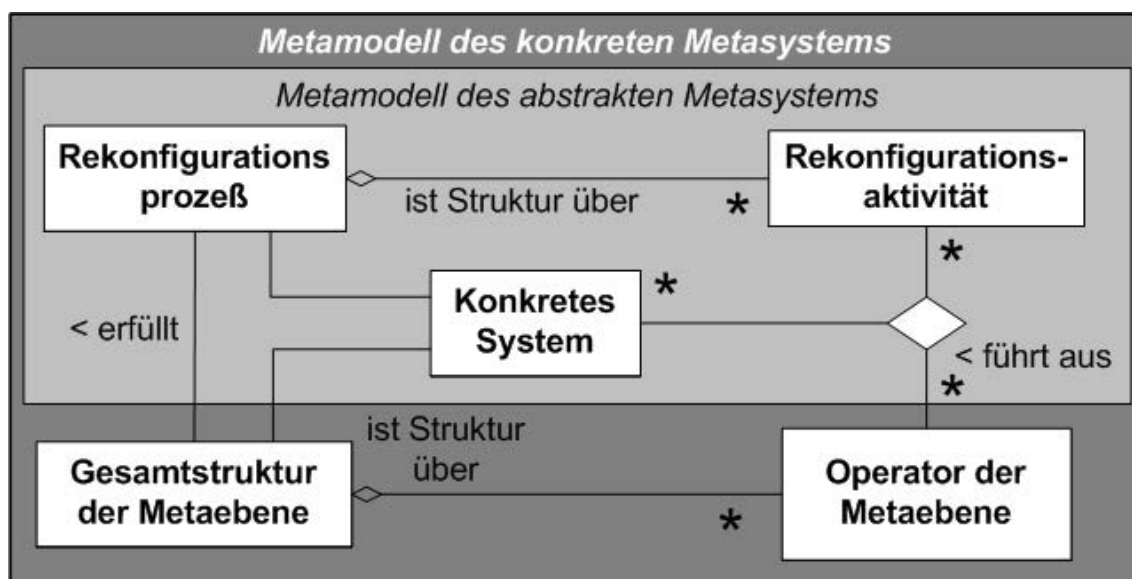


Abbildung 2: Metamodell und Modell des Metasystems (vgl. [Neu05])

Das in Abbildung 1 dargestellte Modell beschreibt ein erfolgreich etabliertes, „operierendes“ System. Mit Hilfe der AST-Konzepte Koordinierbarkeit und Koordinationsprinzip kann beschrieben werden, wie das System sein Ziel erreicht bzw. auf welche Weise der Koordinationsprozess auf Abweichungen reagiert. Unberücksichtigt bleibt in diesem Modell jedoch die Strukturvarianz, d.h. die Veränderung von Anzahl, Inhalt und Verknüpfung der Konzepte Operation, Operator und Operand. Nach WENDT

kann kein System in der hier dargestellten Begriffswelt seine Struktur verändern. Die Rekonfiguration als Ausprägung der Strukturvarianz muss daher als Verschwinden eines bisherigen und Entstehen eines neuen Systems betrachtet werden. Als Lösung dieses Problems wird eine Metaebene bzw. ein Metasystem eingeführt, welches neue Systeme „produziert“. Analog zur Systemebene stellt Abbildung 2 das objektorientierte Metamodell dar. Zu beachten ist dabei, dass die Gesamtstruktur der Systemebene zum Operanden auf der Metaebene wird.

3. Modellierung von linX

Das Logistiknetzwerk im Umfeld der Lufthansa Technik Logistik GmbH kann als fluide Organisation aufgefasst werden (vgl. [Neu04]). Kunden, Lieferanten, Hersteller, der Kontraktlogistiker sowie eine Reihe von Behörden bilden ein Kooperationspotential. Jeder dieser Partner übernimmt einen Teil der logistischen *Supply Chain* (vgl. [Sch04], [RS05]). Sowohl Struktur als auch Verhalten der Konstellationen müssen dabei permanent an Umweltveränderungen angepasst werden. Dieses organisatorische „Fließen“ (Fluidität) muss im zugehörigen IT-Systemverbund seine Berücksichtigung finden. Abbildung 3 zeigt das Logistiknetzwerk im Umfeld der LTL als Zwei-Ebenen-Phänomen. Der Missionsebene sind die konkreten Ausprägungen des Logistiknetzwerkes zuzuordnen, die aus den Elementen des Kooperationspotentials der Poolebene konstruiert werden.

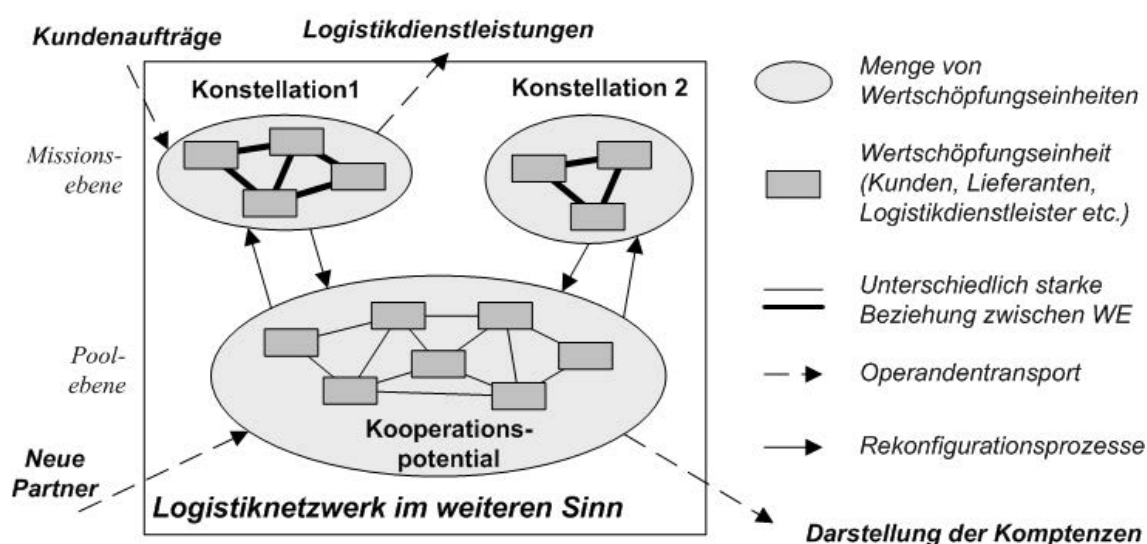


Abbildung 3: Logistiknetzwerk im LTL Umfeld als Zwei-Ebenen-Phänomen (vgl. [Neu05])

Zur Abwicklung logistischer Prozesse im Umfeld der Lufthansa Technik Logistik GmbH werden derzeit drei Kategorien von Anwendungssystemen eingesetzt. Diese Kategorien stehen für die einzelnen Phasen logistischer Prozesse: Beauftragung, Teile-Handling sowie Abrechnung bzw. Nachbereitung.

- **Beauftragende Systeme** (bei den Kunden der LTL) sind bspw. SAP R/3-Installationen oder Materialanforderungssysteme. Sie lösen im allgemeinen logistische Prozesse aus. Dabei entstehen Reparaturbestellungen, Versandaufträge, Transportaufträge oder Materialbedarfsanforderungen. Diese durchlaufen erste Verarbeitungsschritte bevor sie an die Operativen Systeme weitergeleitet werden. Zentrales Konstrukt ist dabei der Kundenauftrag.
- **Operative Systeme** (bei der LTL) übernehmen die Abwicklung der eigentlichen logistischen Operationen, zu denen bspw. Lagerung, Versand, Transport und Zollabwicklung gehören. Operatoren sind hierfür die Systeme HELAS, ASSIST, B2LOG und TELOS.
- **Nachgelagerte Systeme** (sowohl bei der LTL als auch bei ihren Kunden) dienen dem Monitoring, der Protokollierung sowie der Abrechnung. Ein Beispiel für ein solches Monitoring und Protokollierungssystem ist das Track-and-Trace-System eBat.

3.1 Ausgangssituation

Vor der linX-Einführung bestand die IT-Landschaft im LTL-Umfeld aus einer Reihe von Anwendungssystemen, die in einem vermaschten Netzwerk miteinander verbunden waren. Jedes dieser AWS war (und ist) für eine spezifische Aufgabe verantwortlich. Um eine systemübergreifende IT-Unterstützung des logistischen Prozesses zu ermöglichen, wurden Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen den AWS etabliert.

Abbildung 4 zeigt nun einen Modellausschnitt des konkreten Systems der Informationssystemlandschaft im LTL-Umfeld, bevor linX eingeführt wurde. Das Modell des abstrakten Systems ist als Koordinationsstruktur dargestellt: Es existieren eine Reihe von Wertschöpfungsaktivitäten, die den einzelnen spezialisierten Informationssystemen zugeordnet sind und spezifische fachliche Aufgaben erfüllen. Diese Aktivitäten wirken arbeitsteilig zur Erfüllung eines logistischen Gesamtprozesses zusammen. Es lassen sich daher Prozesse für Koordination P_{Koord} , Kooperation P_{Koop} und Kontrolle P_{Kt} identifizieren. Da es kein fokales bzw. führendes IT-System gab, übernahm jedes System „seinen“ Teil der Koordination. Diese Art der Harmonisierung kann als dezentral-entkoppelte Koordination klassifiziert werden, weil es keinen

Koordinator gab und keines der Systeme für die Entscheidung über den Prozessfortschritt mit einem anderen System kommunizierte.

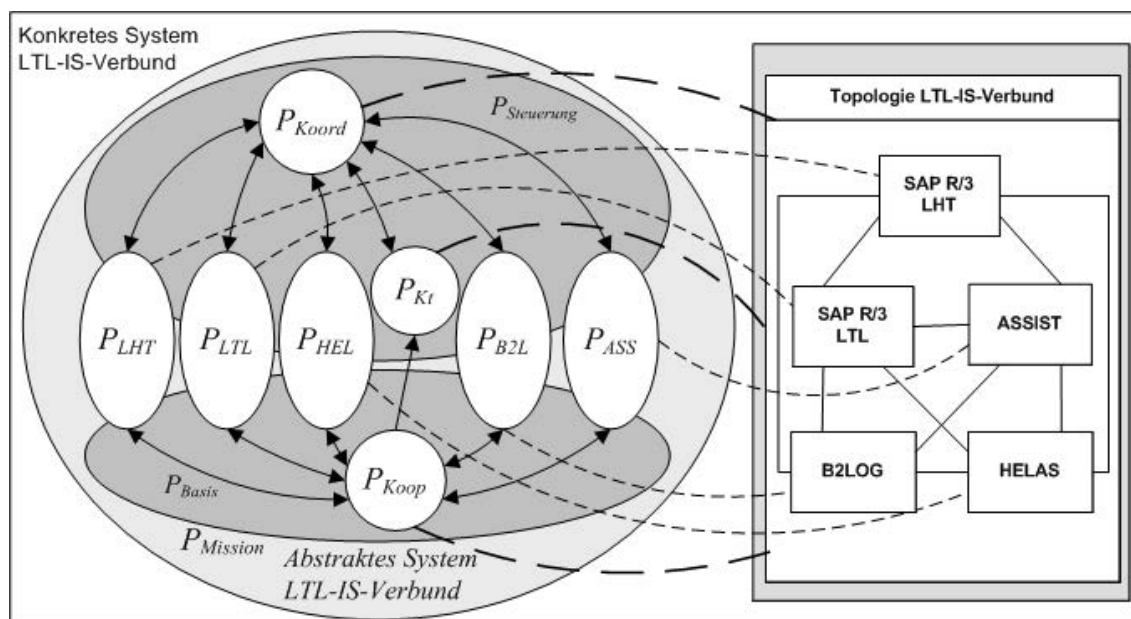


Abbildung 4: Modell des konkreten Systems „Informationsverbund der Lufthansa Technik Logistik GmbH“ vor der linX-Einführung (vgl. [Neu05])

Abbildung 5 stellt auf der linken Seite die Dekomposition des entsprechenden Koordinationsprozesses dar. Alle Subprozesse übernehmen dabei einen Teil der Koordinationslogik, ohne miteinander zu kommunizieren. Ein Nachteil dieser Koordinationskategorie besteht darin, dass bei einer Prozessmodifikation alle IT-Systeme angepasst werden müssen. Die Kooperation als Operandenaustauschen zwischen Wertschöpfungsaktivitäten oblag ebenfalls jedem einzelnen AWS. Zur Speicherung wurde die jeweils eigene Datenbank eingesetzt. Das lokale Netz übernahm den Operandentransport. Für die Sicherstellung von Koordinierbarkeit und Konsistenz des Verbundes ist ein Kontrollprozess notwendig, der IT-gestützt ist. Die hohe Änderungsfrequenz logistischer Prozesse, z.B. aufgrund der Integration neuer Kunden und deren IT-Landschaft, führte zur vermehrten Verletzung der Koordinierbarkeit und Konsistenz. Die Lösung des entsprechenden Modifikationsproblems zu deren Wiederherstellung war jedoch aufgrund der dezentralen vermaschten Struktur mit einem so hohen Aufwand verbunden, dass sich die LTL für die Entwicklung einer verbesserten Integrationslösung – linX – entschied.

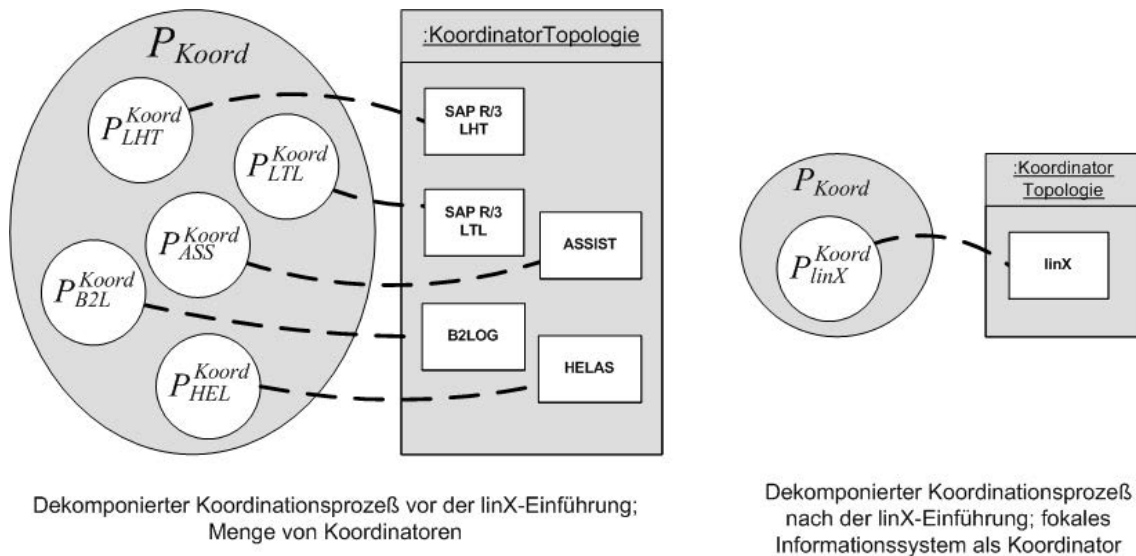


Abbildung 5: Dekomposition des Koordinationsprozesses vor und nach der linX-Einführung (vgl. [Neu05])

3.2 Nach der Einführung von linX

Mit der Einführung des zentralen Auftragsmanagement-Systems linX wurde die vermaschte Verbundtopologie durch eine *Hub-Spoke*-Architektur ersetzt. Die Hauptaufgabe von linX besteht nun darin, in seiner Rolle als *Hub* die IT-Systemübergreifenden Logistikprozesse zu steuern. Damit kommunizieren die Fachanwendungen nicht mehr direkt miteinander. linX sowie die Menge über linX verknüpfter AWS bilden einen strukturvarianten IT-Systemverbund, der als Virtuelles Informationssystem (LTL-VIS) mit den nachstehenden Eigenschaften aufgefasst werden kann:

- **Zeitliche Befristung und Rekonfiguration:** Der Verbund stellt eine auf Zeit angelegte Verknüpfung von IT-Systemen dar. Eine Modifikation des Verbundes tritt immer dann ein, wenn sich Operatoren, Operationen bzw. deren Zuordnung verändert.
- **Differenzierung und Integration:** Jedes Partner-IT-System stellt eine spezifische Funktionalität zur Verfügung, die dessen Kernkompetenz repräsentiert (Differenzierung). Der Verbund bildet jedoch ein funktionsfähiges, zielverfolgendes Ganzes (Integration). Er wickelt logistische Gesamtprozesse ab, die kein Partnersystem allein ausführen könnte.

- **Lose Kopplung und Repräsentation der Partner im Verbund:** Die Partner-IT-Systeme sind über Adaptoren (meist als Datenbank-Schnittstellentabellen realisiert) lose miteinander verbunden.
- **Gestaltung des Verbundes:** Im Rahmen der Gestaltung des Verbundes kann nicht bzw. lediglich in sehr eingeschränktem Masse auf die interne Logik der beteiligten Partner-IT-Systeme zugegriffen werden. Aus diesem Grund findet eine Gestaltung des Verbundes auf der Ebene von Adaptoren statt.

Abbildung 6 stellt nun das Modell des konkreten Systems LTL-VIS dar. Die Operatortopologie besitzt im Gegensatz zur vorherigen Situation eine sternförmige Struktur, deren fokales System $linX$ darstellt. Hinzugekommen ist das Informationssystem eBat, welches für die Prozessprotokollierung zuständig ist. Das Modell des abstrakten Systems stellt wie zuvor eine Koordinationsstruktur dar, da ein Gesamtprozess mit einem gemeinsamen Ziel ausgeführt werden soll. Die Partnersysteme sind nach wie vor für die eigentlichen fachlichen Aufgaben (Wertschöpfungsaktivitäten) verantwortlich. Die $linX$ -Funktionalitäten bilden eine „Klammer“ um diese Wertschöpfungsaktivitäten: P_{Koord} und P_{Koop} werden nun exklusiv von $linX$ ausgeführt. Diese Form der Koordination kann als zentrale Koordination aufgefasst werden, da ein einziges System für die Harmonisierung der Systemteile zuständig ist (vgl. Abbildung 5 rechte Seite).

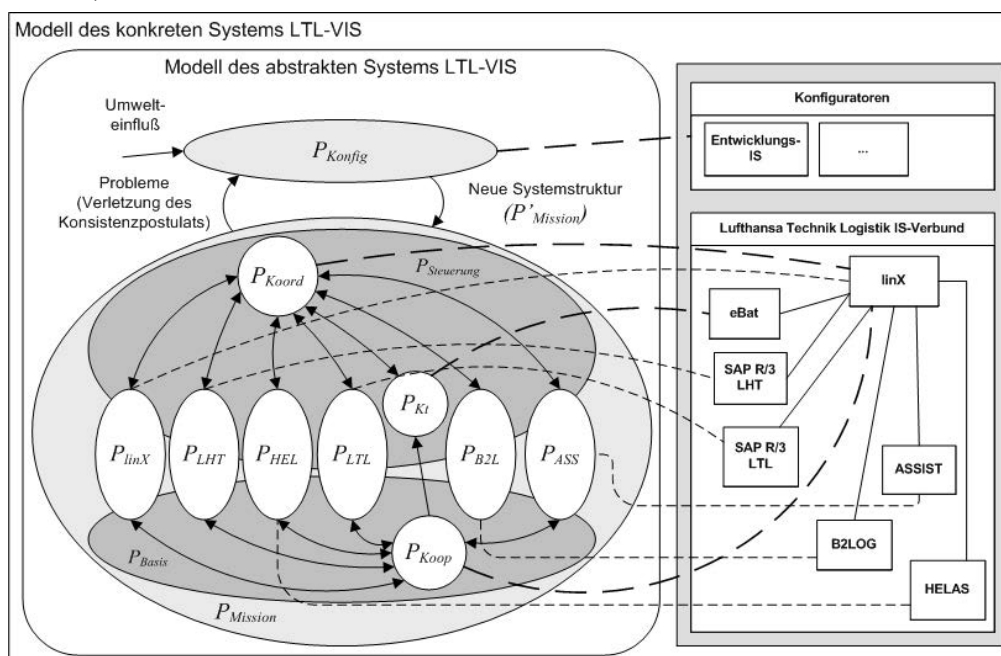


Abbildung 6: Modell des konkreten Systems des LTL-VIS nach der $linX$ -Einführung (vgl. [Neu05])

Der Kontrollprozess fällt in den Zuständigkeitsbereich des *Track-and-Trace*-Systems *eBat*. Für eine automatische Steuerung der logistischen Prozesse im LTL-VIS werden mitunter fachliche Informationen benötigt, die sich in keinem der Partner-IT-Systeme befinden. Aus diesem Grund besitzt *linX* neben der koordinierenden auch eine fachliche Logik, die sich in der Koordinationsstruktur als Wertschöpfungsaktivität P_{linX} manifestiert. Zur Modellierung der Rekonfiguration des Verbundes wird in der Abbildung eine Metaebene dargestellt. Im Rahmen des Konfigurationsprozesses P_{Konfig} werden Struktur und Verhalten des LTL-IS-Verbundes geändert. Hierzu zählen die Rekonfiguration der Operatoren (hinzufügen bzw. ausgliedern von Kunden- und Operativsystemen), Rekonfiguration der Operationen (Modifikation der Prozesslogik) und Rekonfiguration der Operator-Operation-Zuordnung (Übernahme einer Aufgabe durch ein anderes IT-System).

3.3 *linX* als Koordinator

Im LTL-IT-Verbund führt, wie bereits dargestellt, *linX* den Koordinations- und Kooperationsprozess aus. Als Koordinator erfüllt *linX* drei essentielle Aufgaben:

1. Erkennen der aktuellen Situation im Gesamtverbund (z.B. ein neuer Auftrag ist entstanden)
2. Entscheiden über den weiteren Prozessfortschritt (z.B. Analyse und Ergänzung der Daten des Auftrages sowie Auswahl des nächsten Prozessschrittes aus einer Reihe von Alternativen)
3. Beauftragung der entsprechenden lokalen Steuerungen (z.B. Anstoß der Auftragsweiterverarbeitung in den Operativen Systemen)

P_{Koord} und P_{Koop} müssen nach der Theorie abstrakter Systeme ein Modell des abzuwickelnden Wertschöpfungsprozesses besitzen, um das Prozessziel zu erreichen bzw. um den entsprechenden Operandenaustausch zu gewährleisten. Das Modell des Wertschöpfungsprozesses ist in *linX* nicht als Monolith repräsentiert. Vielmehr wird der Wertschöpfungsprozess in Prozesskomponenten (UseCase, Workflow und Aktivität) zerlegt, die über Standardschnittstellen verfügen. Derzeit existiert eine Bibliothek von ca. 15 Bausteinen, deren aufwandsarme Kombination die Abbildung eines großen Spektrums logistischer Prozesse ermöglicht.

4. Verwendung des Modells für die Weiterentwicklung

Das Modell kann zunächst im Rahmen der konzeptionellen Weiterentwicklung von *linX* als allgemeines Beschreibungs- und Kommunikationsmittel (im Entwicklerteam und

mit dem Kunden) eingesetzt werden. Bspw. ließe sich die Aufnahme neuer AWS und Funktionen in den Verbund als Rekonfiguration von Operatoren und Operationen darstellen. Aus der Sicht des vorgestellten Modells handelt es sich dabei eher um quantitative Erweiterungen des LTL-VIS. Wird jedoch die Perspektive der informationstechnischen Unterstützung von Prozessen eingenommen, so ist eine neue Qualität des Verbundes bspw. dadurch erreichbar, dass $P_{Kontrolle}$, der bisher zu großen Teilen manuell ausgeführt wird, vollständig auf ein Softwaresystem abgebildet wird:

Aus der Theorie abstrakter Systeme lässt sich ableiten, dass der Kontrollprozess P_{Kt} Informationen über den gewünschten Operandenaustausch zwischen den Wertschöpfungsaktivitäten als *Soll* sowie Informationen über die tatsächlich ausgetauschten Operanden als *Ist* erhalten muss. Die Aufgabe von P_{Kt} besteht nun darin, die Differenz Δ aus *Soll* und *Ist* zu ermitteln und ggf. an P_{Koord} weiterzuleiten. Abbildung 7 (Mitte) zeigt die derzeitige Ausprägung des Kontrollprozesses. Mit Hilfe des Protokollierungs- und Monitoringsystems $P_{Kontrolle}^{eBat}$ wird der Operandenaustausch überwacht. Damit ist die *Ist*-Erfassung informationstechnisch gestützt (P_{Ist}^{IT}). Die Kenntnis über den *Soll*-Ablauf eines Prozesses liegt derzeit bei den Mitarbeitern (P_{Soll}^{Mensch}). Im Rahmen der Kontrolle sind sie für die Ermittlung und die Weiterleitung von Δ zuständig ($P_{Ist-Soll}^{Mensch}$). Überschreitet Δ einen bestimmten Grenzwert, so muss der Koordinationsprozess entsprechend reagieren. Solche Reaktionen werden derzeit manuell vorgenommen. Die Vision eines künftigen Kontrollprozesses (Abbildung 7, rechte Seite) beinhaltet die vollständige IT-Unterstützung. Hierfür muss neben dem System *eBat* auch der Koordinator *linX* angepasst werden, da zum einen Wissen über die auszuführenden Prozesse dem System *eBat* zur Verfügung gestellt werden muss. Zum anderen muss *linX* in der Lage sein, auf Differenzen in geeigneter Weise zu reagieren. Tritt bspw. in einem logistischen Teilprozess eine Verzögerung ($\Delta > 0$) ein, so muss P_{Koord} u.U. automatisch die Wahl eines schnelleren Transportmittels für ein Ersatzteil veranlassen, um einen Ausliefertermin einzuhalten.

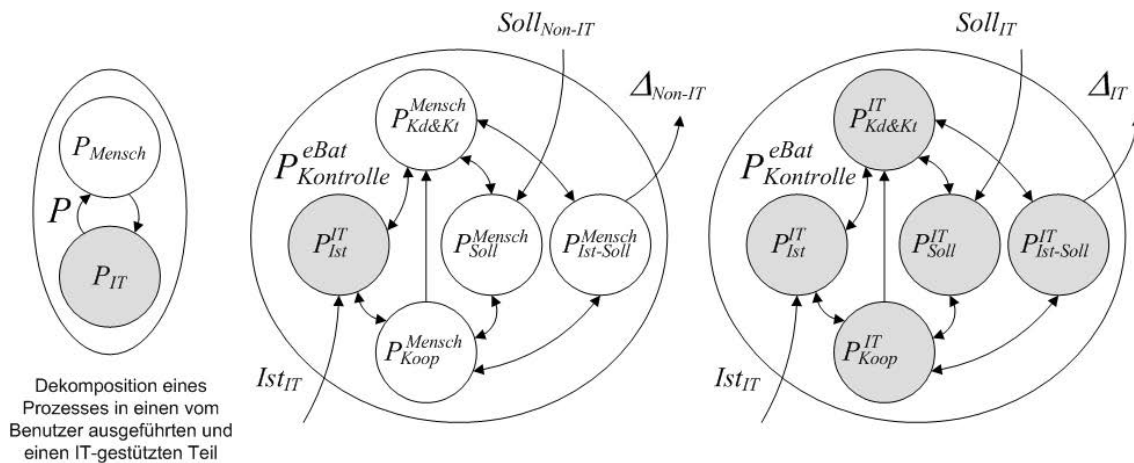


Abbildung 7: Derzeitige Ausprägung (Mitte) und Vision (rechts) der informationstechnischen Unterstützung des Kontrollprozesses P_{eBat}

Eine weitere Verwendungsmöglichkeit des Modells besteht in der Konzeption und Untersetzung eines Test- und Simulationswerkzeugs für linX. Dieses System wurde vom Entwicklerteam rechZ getauft. Das Ziel von rechZ besteht darin, für die verschiedensten Tests im Laufe der Baustufenentwicklung, einzelne oder alle Partnersysteme zu ersetzen, wobei rechZ deren Antwortverhalten simuliert (vgl. [Neu05]).

5. Zusammenfassung

Dieser Beitrag stellt das systemtheoretische Modell einer fluiden Organisation und ihrer informationstechnischen Unterstützung im Umfeld des Kontraktlogistiklers Lufthansa Technik Logistik GmbH vor. Obwohl einige Partner dieses Logistiknetzwerkes rechtlich unabhängig voneinander sind und über ihre eigenen IT-Landschaft verfügen, müssen sie und ihre Anwendungssysteme als System zusammenwirken, um eine logistische Wertschöpfungskette abzuwickeln. Diese *Supply Chain* unterliegt einer regelmäßigen Rekonfiguration, die in den meisten Fällen von Umfeldveränderungen getrieben wird. Kern des systemtheoretischen Modells ist die *Koordinationsstruktur* als Muster eines abstrakten, arbeitsteiligen und zielverfolgenden Systems. Durch Zuordnung der Netzwerktopologie entsteht das Modell eines erfolgreich etablierten Logistiknetzwerkes. Die Rekonfiguration eines solchen Netzwerkes wird durch die Einführung einer Metaebene abgebildet, die nicht für die Abwicklung logistischer Prozesse zuständig ist, sondern neue Netzwerkkonstellationen „produziert“. Das Auftragsmanagementsystem linX bildet den Kristallisationspunkt des IT-Verbundes, indem es den informationstechnisch gestützten Koordinations- und Kooperationsprozess der jeweils aktuellen Koordinationsstruktur ausführt. Das Modell kann neben seiner

allgemeinen Kommunikationsfunktion für Entwickler und Kunde auch für die Identifikation und Untersetzung der linX-Weiterentwicklung verwendet werden. Beispiele hierfür sind die essentielle Modellierung der IT-Stützung des Kontrollprozesses sowie die Entwicklung eines Simulationssystems zum Test des Gesamtverbundes.

Literatur

- [MMT70] Mesarovic, Mihajlo D., Donald S. Macko und Yasuhiko Takahara: Theory of Hierarchical, Multilevel, Systems. Academic Press, 1970.
- [MT89] Mesarovic, Mihajlo D. und Yasuhiko Takahara: Abstract Systems Theory. Springer Verlag, 1989.
- [Neu02] Neumann, Detlef: Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien. In: Engelen, Martin und Jens Homann (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002: Gemeinschaften in Neuen Medien, Seiten 441-456. Josef Eul Verlag Köln, 09 2002.
- [Neu04] Neumann, Detlef: A System Theory Based Model of Fluid Organizations and Their IT-Support. In: Vernetzt Planen und Produzieren. VPP2004. TU Chemnitz, 2004.
- [Neu05] Neumann, Detlef: Modellierung Fluiden Organisationen und ihrer informationstechnischen Unterstützung. Dissertation in Vorbereitung. Technische Universität Dresden. Stand 2005.
- [RS05] Roth, Andreas, Jörg Friedrich Schaible: In der Luft mit “linx”. Logistra. 07-08 2005.
- [Sch04] Schaible, J.F.: Richtiger Einstieg in die Kontraktlogistik. Deutsche Verkehrszeitung. Nr. 132. November 2004

E.3 Internetportal INTERREG LIFE – Ein Praxis- und Evaluationsbericht über ein Internetportal für und mit Menschen mit Behinderungen

Diana Ruth

Technische Universität Dresden, Privat-Dozentur Angewandte Informatik

1. Einleitung

Der Umgang mit internetbasierten Technologien und der Zugang zu Informationen aus dem World Wide Web sind heute für den Großteil der Bevölkerung in Europa selbstverständlich. Besondere Nutzergruppen, wie z.B. blinde, sehbehinderte oder gehörlose Menschen, werden bei der Konzeption und Realisierung eines Internetportals selten berücksichtigt oder einbezogen, so dass diese einen erschwerten Zugang und Barrieren im Umgang mit den Informationen erleben. Das entwickelte Portal für die „Landesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte Sachsen e.V.“ (LAGH) soll die Gestaltung eines aktiven und selbstbestimmten Lebens von Menschen mit Behinderungen unterstützen, zur Ausprägung der Solidarität und bürgerschaftlichen Engagements sowie zur Wissenserweiterung und Weiterbildung beitragen [LAGH 05]. Diese Ziele können nur durch eine weitgehend barrierefreie Gestaltung, den Einsatz neuer Softwarelösungen und mit inhaltlich, didaktisch und gestalterisch an den Nutzerkreis optimal angepassten Angeboten erreicht werden. Um ein umfassendes, modernes und für alle gleichermaßen nutzbares Internetportal zu entwickeln, liegen besondere Herausforderungen in der Gestaltung, technischen Realisierung und Evaluation, welche im vorliegenden Beitrag aufgezeigt werden.

2. Anforderungsanalyse

Aufgrund der Besonderheiten der Zielgruppe und der Ziele der Auftraggeber liegen die Hauptanforderungen für das Portal im Bereich der Barrierefreiheit und einfachen Bedienbarkeit, sowohl auf der Nutzerseite als auch auf der Redaktions- und Administrationsseite. Ein wesentliches Ziel der Entwicklung liegt in der Befähigung der Mitarbeiter der LAGH, die Inhalte der Plattform selbst zu pflegen. In diesem Kontext bietet sich daher ein Content Management System (CMS) an, mit dessen Hilfe die Erstellung und Pflege von Inhalten erheblich erleichtert wird. Ein CMS unterscheidet sich von einer Website im Wesentlichen durch ihren Funktionsumfang. CMS bieten ein System zur Verwaltung von Inhalten und benutzen dabei zusätzlich Mechanismen des Dokumentenmanagements. Weitere wesentliche Merkmale von CMS sind die Trennung

von Inhalt und Gestaltung, Werkzeuge für die Nutzer- und Rechteverwaltung und die einfache webbasierte Verwaltung und Erstellung von Inhalten ohne HTML-Kenntnisse und zusätzliche Anwendungen.

Die weitere Anforderungsanalyse mit den Kunden ergab unter anderem noch folgende Anforderungen:

- Barrierearmut nach BITV (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung) und WCAG 1.0 und 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines)
- Unterstützung von Mehrsprachigkeit
- Mehrbenutzerfähigkeit mit beliebig tiefer Gruppen- und Benutzerstruktur und feingranularer, frei anpassbarer Rechteverwaltung
- Unterstützung bei der Erstellung barrierefreier Inhalte
 - barrierefreier WYSIWYG-Editor (what you see is what you get) mit validen HTML-Output
 - Strukturierung und Auszeichnung der Inhalte über Formulare
 - Upload und Zuordnung von Attributen bei Bildern und Dokumenten über Formulare
- modulare Erweiterbarkeit
- Dokumentenverwaltung mit Suchen, Sortieren, Up- und Download
- barrierearmes Redaktions- und Administrationssystem
- News mit Anreißer auf der Startseite
- Suchfunktionen für Artikel und eigene Erweiterungen
- interne Bereiche für berechtigte Nutzer.

Ausgehend von dieser Analyse wurden zunächst potentiell geeignete CMS aus dem OpenSource-Sektor mit Hilfe der Recherche über webbasierte Groupware-Anwendungen [Ruth u.a. 05] identifiziert. Diese Auswahl wurde hinsichtlich ihrer Eigenschaften und insbesondere ihrer Anpassbarkeit auf die speziellen Bedürfnisse der anvisierten Nutzergruppe analysiert und potentielle Systeme bezüglich der wichtigsten zu erfüllenden Eigenschaften experimentell erprobt. Nach dieser Erprobungsphase konnte ein System eruiert werden, welches von „Haus aus“ schon viele Voraussetzungen und geforderte Funktionalitäten erfüllt.

Eine Portalsoftware, die alle genannten Punkte weitgehend unterstützt, ist das OpenSource-CMS „Papoo“. Es bringt vor allem die besten Voraussetzungen mit, um die Mitarbeiter der LAGH ausreichend bei der Pflege der Inhalte zu unterstützen. Hauptaugenmerk der Entwicklung war und ist die Bereitstellung von einfachen und barrierefreien Redaktions- und Administrationsfunktionen, damit Menschen mit Behinderungen selbst Inhalte einstellen und pflegen und die Plattform administrieren

können. Mit Hilfe eines didaktischen Handbuchs für Redakteure, welches praktische Empfehlungen und Beispiele enthält, wird dieses Ziel weiter unterstützt.

3. Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit

Damit Software-Produkte umfassend benutzerfreundlich und barrierefrei gestaltet werden können, müssen Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit von Anfang an als zentrale Eigenschaften des Produktes festgeschrieben und bei allen konzeptionellen Aktivitäten berücksichtigt werden. Die Gebrauchstauglichkeit, eingedeutscht für den englischen Fachtermini Usability, wird über das Erreichen der Ziele Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit in einem bestimmten Nutzungskontext definiert, d.h. dass sowohl die objektiven Komponenten, wie Zielerreichung und der dazu benötigte Aufwand, als auch die subjektiven Komponenten, wie die Zufriedenheit, erfüllt werden müssen [Nix 04a].

Als ein besonderer Aspekt der Gebrauchstauglichkeit bezeichnet die Accessibility (dt. Zugänglichkeit/Barrierefreiheit) die Zugänglichkeit von Webinhalten und -systemen aller Art. Die in diesem Kontext als Internetportal für und mit Menschen mit Behinderungen zum Tragen kommende Web-Accessibility kann mit Hilfe der vom World Wide Web Consortium (W3C) zur Verfügung gestellten Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) umgesetzt und erreicht werden. Hierbei müssen die Informations- und Kommunikationssysteme so gestaltet werden, dass die Benutzung des Systems ohne Hindernisse erlaubt ist und kein Benutzer oder Zugangssoftware von der Möglichkeit der vollen Interaktion und Aufnahme der Inhalte ausgeschlossen wird. Die daraus resultierende Geräteunabhängigkeit, klare Strukturierungen und kurze, eindeutige Navigationswege müssen konzeptionell festgeschrieben und umgesetzt werden und kommen dann allen Nutzern durch die Minimierung der mentalen und körperlichen Anstrengung bei der Informationsfindung zugute [Ruth 04].

4. Konzeption der Evaluation

Orientiert an der Definition der Gebrauchstauglichkeit, welche die Aufnahme und Bewertung von objektiven und subjektiven Komponenten mit echten Nutzern fordert, und am Usability Engineering Lifecycle nach [Mayhew 99] sollen für eine umfassende Evaluation nutzerzentrierte, empirische und expertenbasierte, heuristische Methoden in Kombination zum Einsatz kommen. Vor allem bei CMS sind reine Expertenevaluationen kritisch anzusehen, da aufgrund der relativ neuen Systeme ausreichendes Wissen und Heuristiken über die Nutzer und deren Handlungsweisen noch nicht vorliegen. Aus diesem Grund ist besonders beim Einsatz von CMS eine

frühzeitige Einbeziehung potentieller Nutzer und Redakteure unabdingbar und wichtig, um so rechtzeitig Strukturen oder Bezeichnungen anzupassen und von Anfang an wirkungsvolles und leichtes Arbeiten mit dem System zu ermöglichen [Nix 04a]. Im vorliegenden Fall ist dies durch die kontinuierliche aktive Einbeziehung der Auftraggeber und potentiellen Nutzer aus der Umgebung der LAGH in den Entwicklungsprozess und die Berücksichtigung der Rückmeldungen geschehen.

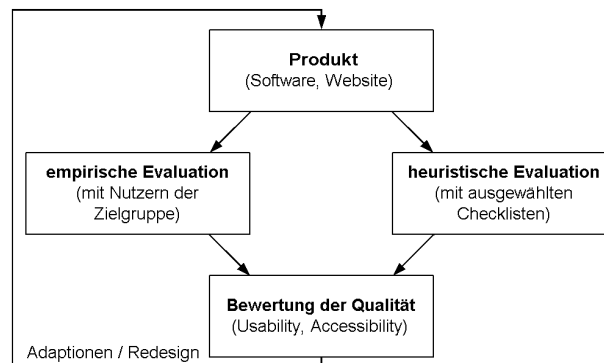


Abbildung 1: Iteratives Vorgehen bei der Evaluation [Quelle: Ruth 04]

Aus der Eingliederung der Accessibility als Teilgebiet der Software-Ergonomie und damit der Usability ergänzen sich die Evaluationsmethoden gegenseitig. In der Abbildung 1 wird deutlich, dass zum einen empirische und zum anderen heuristische Methoden eingesetzt werden, um eine Aussage über die Qualität der Plattform treffen zu können.

4.1 Richtlinien und Checklisten

4.1.1 Voraussetzungen

Die einzusetzenden Richtlinien und Checklisten überschneiden sich z.T. thematisch, so dass einige Problemfälle mit verschiedenen Richtlinien entdeckt werden können. Eine genauere Untersuchung über diese Überschneidungen und die Notwendigkeit, welche Empfehlungen zu welchem Zeitpunkt umgesetzt bzw. beachtet werden sollten, findet sich in [Ruth 04]. Als wesentliches Ergebnis ist festzuhalten, dass auf jeden Fall die WCAG 1.0 und 2.0 gemeinsam zum Testen eingesetzt werden sollten. Für die Sicherstellung und Evaluation der Gebrauchstauglichkeit, insbesondere des Erreichens der Zufriedenheit, kommt die DIN EN ISO 9241 und der daraus abgeleitete Leitfaden für Nutzerevaluationen und -befragungen zum Einsatz [DATech 05].

4.1.2 Richtlinien

4.1.2.1 WCAG 1.0 und 2.0

Die WCAG 1.0 und 2.0 sind die Gestaltungsempfehlungen des W3C und behandeln konkret die barrierefreie Gestaltung von Webinhalten und -techniken [WCAG 1.0 99]. Die WCAG 1.0 sind in die Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV), die als Umsetzung des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) für die Internetauftritte der staatlichen Behörden gilt, eingeflossen und bilden deren Äquivalent [BITV 02]. Die WCAG 2.0 ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt weiterhin nur ein Arbeitsentwurf, der sich noch in der Entwicklung befindet [WCAG 2.0 05], aber trotzdem berücksichtigt werden sollte.

4.1.2.2 DIN EN ISO 9241

Die wichtigste Norm für Websites und interaktive Software ist die DIN EN ISO 9241, welche die ergonomischen Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten beinhaltet und aus 17 Teilen besteht. Für den vorliegenden Kontext einer Web-Applikation sind nur die Teile 10 bis 17 relevant, die die 7 Dialoggestaltungsgrundsätze genauer behandeln. Um die Konformität mit der DIN EN ISO 9241 nachzuweisen, existiert das DATech-Prüfhandbuch als Leitfaden für die software-ergonomische Evaluierung auf der Grundlage der Teile 10 und 11 [DATech 05]. Das Handbuch ist sehr umfangreich und nicht in Vollständigkeit auf den Kontext anzuwenden. Die Einhaltung der Dialoggestaltungsgrundsätze wird aber mit Hilfe des DATech-Verfahrens und der darin enthaltenen Benutzerbefragung überprüft.

4.1.3 Checklisten

Um die Einhaltung und Befolgung der vorgestellten Normen und Richtlinien sicherzustellen und nachzuweisen, sind Checklisten erarbeitet worden, mit denen erfahrene Evaluatoren schnell und unkompliziert die Konformität bzw. Nicht-Konformität feststellen können. Für den vorliegenden Kontext ist vor allem die Checkliste für die WCAG 1.0 [WCAG CL 99] und der BITV-Kurztest relevant [DIAS 05]. Im BITV-Kurztest werden 53 Prüfschritte angeboten, die jeweils einer Gewichtung von 1 bis 3 zugeordnet wurden und die anhand einer Checkliste zu prüfen sind. Die WCAG 2.0 in der momentanen Arbeitsfassung werden bei der Evaluation wie Checklisten gehandhabt, so dass je Prinzip und dazu angegebenen Erfolgskriterien bestimmt wird, ob sie überhaupt anwendbar sind und ob sie dann vollständig, in Teilen oder gar nicht erfüllt sind.

Diese Herangehensweise ist sehr effizient und ermöglicht es, viele Problemfelder zu identifizieren, da mit einer Vielzahl von Anforderungen getestet wird.

4.2 Gegenstände der Untersuchung

Im Rahmen einer Evaluation können nicht alle Seiten eines unter Umständen sehr umfangreichen Internetangebots untersucht werden, so dass jeweils Inhaltsseiten ausgewählt werden, die typische Mechanismen des Angebots enthalten. Diese werden hinsichtlich ihrer Bedienbarkeit und Zugänglichkeit analysiert und bewertet. Anhand dieser Ergebnisse können dann Rückschlüsse auf die nicht untersuchten Teile des Systems gezogen werden.

4.2.1 Aufbau der Plattform

Das zugrunde liegende CMS „Papoo“ unterscheidet in der Architektur zwei Sichten: das Frontend als Nutzerseite und das Backend für die Redaktion und Administration. Diese Aufteilung wurde grundsätzlich beibehalten, wobei aber auch neue administrative Funktionalitäten im Frontend hinzugefügt worden sind. Ziel war es, verschiedenen Selbsthilfegruppen einen Zugang zu bestimmten Funktionen zu geben, ohne dass der Zugriff auf das Backend notwendig ist. Die neuen passwortgeschützten Bereiche betreffen die Verwaltung von Selbsthilfegruppen und Terminen. Die Aufteilung und ein Überblick über die verfügbaren Funktionalitäten sind in der folgenden Tabelle zu erkennen.

Ausgehend von dieser Darstellung muss die Evaluation der INTERREG-LIFE-Plattform immer auf die 2 Sichten angewendet werden. Das Hauptaugenmerk soll zunächst auf der Nutzerseite liegen, besonders an dieser Stelle muss die Zugänglichkeit der Inhalte für alle Nutzer gesichert werden. Auch das Backend benötigt eine ausführliche Betrachtung, denn im vorliegenden Kontext der LAGH sollen auch Nutzer mit assistiven Technologien, wie z.B. Screenreader und Braille-Zeilen, Zugang zur Redaktion und Administration erhalten und die angebotenen Funktionalitäten im vollen Umfang nutzen können.

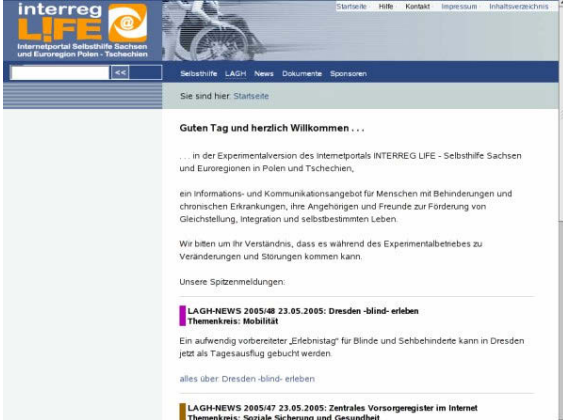

Frontend - Nutzerseite	Backend - Redaktion und Administration
	
<ul style="list-style-type: none"> - Informationen: Startseite, News, LAGH, Beratung, Sponsoren - Datenerfassung und -darstellung: Selbsthilfegruppen, Dokumente - Datenverwaltung: Interner Bereich, Selbsthilfegruppen, Termine 	<ul style="list-style-type: none"> - Inhalte verwalten: Bilder, Dateien, Links, Abkürzungen, Sprachwechsel - Redaktion: Artikel und Menüpunkte anlegen, bearbeiten und verwalten - Administration: Nutzer, Nutzergruppen, Berechtigungen verwalten

Tabelle 1: Nutzersichten auf das CMS Papoo

4.2.2 Navigation innerhalb der Plattform

Die Navigation ist ein elementarer Bestandteil jeder Website und daher muss vor allen weiteren Untersuchungen die einfache Bedienbarkeit, Verständlichkeit, Konsistenz und Zugänglichkeit der Navigationselemente evaluiert werden. Ist die Navigation nicht intuitiv bedienbar und nicht immer an der gleichen Stelle zu finden, werden die meisten Besucher der Website bereits scheitern, die benötigten Inhalte zu finden. Im Kontext von navigatorischen Systemen sind die Faktoren Einfachheit, Konsistenz, Sichtbarkeit, Klarheit und Orientierung am wichtigsten, da damit die Voraussetzungen für jede weitere Aktivität der Nutzer geschaffen werden [Nix 04b].

Im Rahmen dieser Evaluation sollen die zum Tragen kommenden Navigationsmechanismen genauer betrachtet werden. Im vorliegenden Fall existieren mehrere Möglichkeiten der Navigation innerhalb der Internetplattform, so dass auch diese unterschiedlichen Möglichkeiten, zum gewünschten Ziel zu kommen, untersucht werden müssen. Die folgende Grafik verdeutlicht die Möglichkeiten der Navigation im Portal.

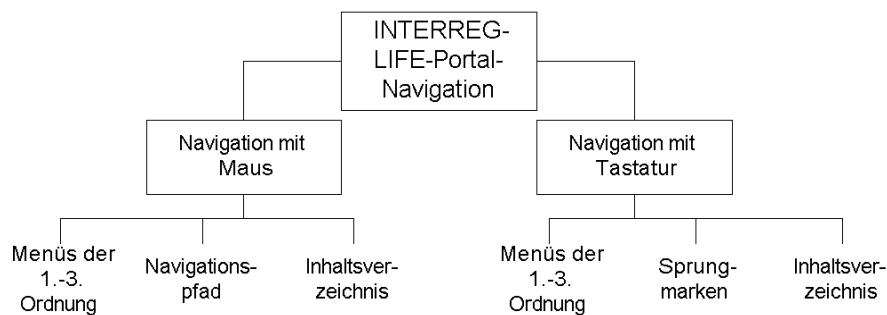


Abbildung 2: Übersicht über Navigationsmöglichkeiten im Portal

Ausgehend von den gezeigten verschiedenen Navigationsmechanismen sind mehrere Nutzungsszenarien denkbar, welche im Verlauf der Evaluation mit den Nutzern und von Seiten der Funktionalität in der Expertenevaluation untersucht werden.

4.2.3 Informationen finden und aufnehmen

Für das wichtigste Anliegen, die Informationsaufnahme, ist zu evaluieren, ob der Weg zu den Informationen intuitiv gestaltet ist und die Besucher schnell auf die benötigten Informationen zugreifen können. Außerdem muss die Barrierefreiheit der Informationen selbst untersucht werden, d.h. ob entsprechende inhaltliche Strukturierungen vorgenommen und die Inhaltselemente auch mit den dazugehörigen validen HTML-Tags und -Attributen ausgezeichnet wurden.

Dazu sollten Inhaltsseiten ausgesucht werden, die quasi eine Klasse an Inhalten repräsentieren. Damit wird sichergestellt, dass fast alle zum Einsatz kommenden Formen der Inhaltsdarstellung bezüglich ihrer Zugänglichkeit und Korrektheit evaluiert werden. Wichtige und daher auszuwählende Inhalte sind:

- einfacher Inhalt mit Überschriften, Absätzen, Listen und Anker,
- tabellarischer Inhalt und
- Inhaltsseiten mit Formularen.

4.2.3.1 LAGH-News aufsuchen

Als spezielle Inhaltsseite ist die Zusammenstellung von aktuellen News zu behinderungsspezifischen Themen konzipiert und gestaltet worden. Diese gliedern sich folgendermaßen:

- News – Übersicht mit maximal 11 Einträgen pro Seite (weiteren Meldungen am Ende der Liste über Verweise zu erreichen):
 - Überschrift mit fortlaufender Nummer und Datum der Erscheinung
 - Zugeordneter Themenkreis

- Anreißer der Meldung
- Verweis zur Langfassung der Meldung
- News – Suche & Archiv:
 - Suchformular mit freiem Text und Möglichkeiten zur Eingrenzung der Suchergebnisse durch Auswahl der Jahreszahl, Quartal und Themenkreis
 - Auflistung der Ergebnisse wie in der Übersicht.

4.2.3.2 Selbsthilfegruppen aufsuchen

Ein wesentliches entwickeltes Angebot der Internetplattform INTERREG-LIFE ist die Übersicht zu Selbsthilfegruppen in Sachsen. Das Angebot des Bereichs Selbsthilfe gliedert sich in mehrere Unterbereiche:

- Informationen zu der Aufstellung der Gruppen
- Suche nach Selbsthilfegruppen mit Such- und Sortierfunktionen
- Erfassungsformular
- Verwaltung der Selbsthilfegruppen im geschützten Bereich

4.2.3.3 Suchmöglichkeiten

Bei Suchformularen unterstützen vor allem die logische Gruppierung und die Beschreibung der Elemente die Selbsterklärungsfähigkeit der Suche und damit den Sucherfolg des Nutzers. Daher sollte bei der Entwicklung besonders auf die logische Gruppierung, die Beschriftung der einzelnen zur Verfügung stehenden Felder und Hilfestellungen geachtet werden [Ruth 04]. Im vorliegenden Fall sollten die plattformweite Suche und jeweils die zusätzlich implementierten Such- und Sortierfunktionen in den News und Selbsthilfegruppen untersucht werden.

4.2.4 Redaktion der Inhalte

Die ausgewählten Seiten im Backend beinhalten verschiedene Formularelemente, Auswahlfelder, Suchformulare und Listen von Einträgen mit entsprechenden Navigationsmechanismen und verfolgen je eine abgeschlossene Handlung eines Redakteurs. Exemplarisch dafür stehen die Seiten:

- Menüpunkte erstellen und verwalten und
- Bilder einstellen und verwalten.

5. Evaluation von Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit

5.1 Ergebnisse der empirischen Evaluation

Für erste orientierende Untersuchungen mit Nutzern wurde die empirische Evaluation mit zwei stark sehbehinderten Personen ohne Erfahrungen mit der Plattform durchgeführt. Die LAGH spricht mit ihrem Angebot natürlich eine sehr heterogene Nutzerpopulation an, so dass diese Untersuchung nicht als repräsentativ angesehen werden kann. Die Auftraggeber und Redakteure der LAGH sind aber ebenfalls von speziellen Einschränkungen betroffen, so dass mit den Aussagen der beobachteten Personen und der Nutzer und Redakteure der LAGH weitestgehend Rückschlüsse auf die Benutzbarkeit und Zugänglichkeit der Plattform zugelassen werden können. Als Aufgaben wurden die zwei wesentlichen Nutzungsszenarien, das Abrufen von News und das Suchen von Selbsthilfegruppen, durchgeführt und dabei die Think-Aloud-Methode angewendet. Bei dieser Methode werden die beobachteten Nutzer aufgefordert, ihre Gedanken und Vorgehensweisen laut zu formulieren, so dass Rückschlüsse auf deren Strategien und z.B. Eindeutigkeit der Begriffe gezogen werden können. Der Benutzerfragebogen aus dem DATech-Verfahren wurde dabei wie ein semi-strukturiertes Interview gehandhabt.

5.1.1 Frontend

Insgesamt äußerten sich die Nutzer zufrieden über die Arbeit mit dem System, wobei die Aufgaben jeweils schnell und ohne Probleme gelöst werden konnten. Die wichtigsten positiv und negativ hervorgehobenen Aspekte sind in der folgenden Tabelle kurz zusammengefasst.

Positive Aspekte	Negative Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> - Übersichtliche Gestaltung - Nutzernahe Begriffe - Erwartungsgemäße und einfache Bedienung - Zusatzfunktionen für assistive Technologien - Gute Skalierbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - keine explizite Angabe, dass Suche beendet ist - 2 inkonsistente Such-Buttons - z.T. geringe Kontraste

Tabelle 2: Positive und negative Aspekte aus der Nutzerbefragung

Beide Nutzer benötigen Vergrößerungssoftware beim Arbeiten am Computer, zudem besuchte einer der Nutzer die Plattform zusätzlich mit einem Screenreader.

5.1.2 Backend

Die ersten Nutzererfahrungen der Redakteure und Nutzer der LAGH mit dem Portal sind sehr positiv verlaufen. Es wird vor allem die leichte Erlernbarkeit, die

Selbsterklärungsfähigkeit und die weitgehende Unterstützung der Redaktion und Administration durch einfache Formulare hervorgehoben. Erste Probleme zeigten sich im Umgang des Backends mit vielen Dokumenten und Artikeln und deren nutzerfreundlichen Darstellung. Weiterhin wurden Probleme in der barrierefreien Umsetzung der Inhalte zurückgemeldet. Hier müssen sowohl leicht verständliche Empfehlungen für Redakteure erstellt als auch Schulungen durchgeführt werden, damit zum einen die Scheu der Redakteure beim Einstellen der Inhalte gemindert und zum anderen die korrekte Auszeichnung der Inhaltselemente gefördert wird. Insgesamt ist festzuhalten, dass trotz fehlender Vorkenntnisse die verwendeten Begriffe für die Nutzer selbsterklärend waren und sie die Arbeit mit dem System als einfach, leicht und zufriedenstellend bezeichnen.

5.2 Ergebnisse der heuristischen Evaluation

Für die heuristische Expertenevaluation mit Hilfe der Checklisten beurteilten zwei erfahrene Evaluatoren unabhängig voneinander die Nutzerseite und die Redaktionsseite des INTERREG-LIFE-Portals anhand der WCAG 1.0-Checkliste, des BITV-Kurztests und der WCAG 2.0. Für die heuristische Evaluation wurden die Startseite, die Suche im Archiv der NEWS und die Suche in den Selbsthilfegruppen untersucht.

5.2.1 WCAG 1.0 und 2.0

Die bearbeitete Checkliste der WCAG 1.0 zeigt, dass alle anwendbaren Punkte der Priorität 1 und 2 und bis auf einen alle der Priorität 3 vollständig erfüllt wurden. Der nicht erfüllte Punkt betrifft die Vergabe von Accesskeys (Tastaturkombinationen) für wichtige Links und Gruppen von Formularelementen, wobei dieser Punkt aber vernachlässigt werden kann, da der Einsatz von Accesskeys immer noch sehr umstritten ist (vgl. Artikel bei www.einfach-fuer-alle.de). Von den 39 anwendbaren Richtlinien der WCAG 1.0 können somit 38 erfüllt werden und lassen damit die Aussage zu, dass das Frontend mit der Konformitätsstufe Level AA als gut zugänglich bezeichnet werden kann.

Auch die Anwendung der momentanen WCAG 2.0-Arbeitsversion bringt keine wesentlichen neuen Ergebnisse. Die anwendbaren Richtlinien sind in allen Erfolgskriterien vollständig erfüllt.

5.2.2 BITV-Kurztest

Ein ähnliches Ergebnis zeigt auch die Untersuchung mit dem BITV-Kurztest. Von den anwendbaren 37 Prüfschritten sind 34 mit „vollständig erfüllt“, zwei mit „teilweise

erfüllt“ (je ein geringe und eine mittlere Gewichtung) und einer mit „nicht erfüllt“ (hohe Gewichtung) zu beantworten. Somit werden 91 von 100 möglichen Punkten erreicht und die Aussage „gut zugänglich“ kann getroffen werden. Probleme zeigen sich hier im teilweise nicht validen HTML-Code der Inhalte (geringe Gewichtung), im teilweisen Fehlen von sinnvollen Dokumenttiteln (Seitentitel, mittlere Gewichtung) und im Fehlen von Alternativen für PDFs und Office-Dateien (hohe Gewichtung). Der letzte Punkt dieser Liste verursacht nicht nur das Nicht-Geben der 3 erreichbaren Punktwerte, sondern sogar die Gewichtung mit 4 Minuspunkten. Die Forderung, für alle angebotenen PDF- und Office-Dateien HTML-Alternativen anzugeben, ist für die Redaktion der LAGH kaum praktisch umzusetzen.

5.3 Evaluation mit automatischen Testwerkzeugen

Die Evaluationen mit den Testwerkzeugen [WebXACT 05] und [Wave 05] ergaben jeweils eine gute bis sehr gute Zugänglichkeitsbewertung. Die eingesetzten Sprungmarken und gute Auszeichnungen von Tabellen und Formularen wurden positiv bewertet, bemängelt wurden teilweise fehlende Seitentitel und nicht valider Quellcode.

6. Zusammenfassung

In der folgenden Tabelle sind die durchgeführten Untersuchungen, deren Ergebnisse und die daraus resultierende Bewertung zusammenfassend dargestellt.

Untersuchung	anwendbare Schritte absolut	erfüllte Schritte absolut	Bewertung
WCAG 1.0	39	38	gut zugänglich (Level AA)
WCAG 2.0	10	10	sehr gut zugänglich (Level 3)
BITV-Kurztest	37	34	gut zugänglich (91 Punkte)
WebXACT	39	37-39	gut bis sehr gut zugänglich
Nutzertests	7	7	sehr gut zugänglich

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse der INTERREG LIFE-Plattform

Somit ist ein Portal entstanden, welches den momentanen Standards der Gebrauchstauglichkeit und Zugänglichkeit entspricht und für den Großteil der Nutzer einfach bedienbar und zugänglich ist. Insbesondere die Nutzerrückmeldungen weisen auf ein praktikables und benutzerfreundliches Produkt hin. Einziger Problempunkt, der sich durchgängig gezeigt hat, ist die teilweise nicht valide Auszeichnung der Inhalte nach XHTML Strict 1.0. Positiv hervorzuheben ist das Verzicht auf client-seitige Anwendungen, auf Image-Maps, Frames, Skripte und Applets sowie auf den Einsatz von Layouttabellen und -grafiken. Tabellen werden nur für tabellarische Daten verwendet, sind umfangreich ausgezeichnet und logisch so gegliedert, dass der Inhalt

auch linearisiert erfassbar ist. Sowohl die Nutzerbeobachtungen mit anschließendem Interview zu Fragen der Gebrauchstauglichkeit als auch die heuristische Expertenevaluation und die Untersuchung mit automatischen Testwerkzeugen zeigten, dass bei der Konzeption, Entwicklung und Realisierung des Internetportals die Grundsätze und Richtlinien der Usability und Accessibility berücksichtigt und umgesetzt wurden.

Literatur

- [BITV 02] Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Bundesbehindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung) (2002): In: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002, Teil 1, Nr. 49, ausgegeben zu Bonn am 23. Juli 2002, Bundesministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bitv> (17.06.2005)).
- [DATech 2005] DATech-Prüfhandbuch Gebrauchstauglichkeit, Version 3.3 (http://www.datech.de/share/files/Pruefhandbuch_ISO9241.pdf (22.06.2005)).
- [DIAS 2005] DIAS GmbH: Der BITV-Kurztest. <http://www.bik-online.info/verfahren/kurztest/index.php>, (04.07.2005).
- [LAGH 05] LAGH Sachsen e.V.; INTERREG LIFE Internetportal Selbsthilfe Sachsen und Euroregion Polen - Tschechien, <http://www.interreglife.org> (05.07.2005).
- [Mayhew 99] Mayhew, D. J.: The Usability Engineering Lifecycle, A practitioner's handbook for user interface Design. San Fransisco: Morgan Kaufmann, 1999.
- [Nix 04a] Nix, M. (2004): Probleme der Usability-Forschung mit Content Management; in: http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_424_usability_cms.html, (04.05.2005).
- [Nix 04b] Nix, M. (2004): CMS-Usability-Checkliste; in: http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_472_cms_usability_checkliste.html, (04.05.2005).
- [Ruth 04] Ruth, D.; Accessibility Guidelines im Kontext von Studium und Behinderung; Diplomarbeit, TU Dresden, Fakultät Informatik, Institut für Angewandte Informatik, 2004.
- [Ruth u.a. 05] Ruth, D.; Lorz, A.; Braun, I.: Web-basierte Groupware-Anwendungen für die Kooperation in verteilten Projektteams und Virtuellen Unternehmen. www.atvirtu.de/vutools (25.07.2005).
- [Wave 2005] Wave 3.0 Accessibility Tool: <http://wave.webaim.org/index.jsp> (07.07.2005).

- [WCAG 1.0 99] Chisholm, W.; Jacobs, I.; Vanderheiden, G.: Web Content Accessibility Guidelines 1.0, W3C Recommendation 5-May-1999.
<http://www.w3.org/TR/WCAG10> (25.04.2005).
- [WCAG 2.0 05] Caldwell, B.; Chisholm, W.; Slatin, J.; Vanderheiden, G.; White, J.: Web Content Accessibility Guidelines 2.0, W3C Working Draft 30 June 2005.
<http://www.w3.org/TR/WCAG20> (03.06.2005).
- [WCAG CL 99] Chisholm, W.; Jacobs, I.; Vanderheiden, G.: Checklist of Checkpoints for Web Content Accessibility Guidelines 1.0. <http://w3.org/TR/WCAG10/full-checklist.html> (25.04.2005).
- [WebXACT 05] Watchfire WebXACT (2003-2004), Watchfire Corporation.
<http://webxact.watchfire.com> (07.07.2005).

E.4 Virtuelles Netzwerken im Spannungsfeld sozialer und ökonomischer Rationalität

Matthias Finck¹, Monique Janneck¹, Arno Rolf¹, Dietmar Weber²

¹Universität Hamburg, Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI)

²Technische Universität Darmstadt, Fachgruppe für Berufspädagogik

1. Einleitung

Die politische Öffnung der Welt, die Deregulierung der Märkte sowie die informationstechnischen Möglichkeiten zur Restrukturierung von Unternehmen werden begleitet von einer zunehmenden Verbreitung entstandardisierter Beschäftigungsverhältnisse und dem Rückgang klassischer Erwerbsbiographien (vgl. Weber 2005). Sie bilden den Nährboden für die Entstehung flexibler Modelle nicht-klassischer Organisations- und Arbeitsformen (vgl. Wehner 2001). Ein Beispiel hierfür ist die zunehmende Freisetzung hoch qualifizierter *freiberuflicher Wissensarbeiter*, die in Branchen wie IT- und Management-Beratung oder Personal- und Organisationsentwicklung tätig sind und sich in selbstorganisierten *Netzwerken* zusammenschließen. Eine bessere Außendarstellung und günstigere Bedingungen zur Auftragsakquise einerseits, sowie die Möglichkeit zur Bearbeitung komplexer kurzfristig personalintensiver Projekte, zu Fortbildungen, zu beruflichem und persönlichem Austausch andererseits, sind häufig genannte Vorteile, die ein Zusammenschluss im Netzwerk bieten kann (vgl. Müller 1997; Picot et al. 2003; Mertens & Faisst 1995; de Vries 1998 u.v.a.).

Ist einerseits die mögliche Qualitätssteigerung durch die Bildung von Netzwerken unstrittig, so gehen andererseits die Einschätzungen über die Dauer, Stabilität, Organisationsstatus, Struktur, Funktion etc. weit auseinander. Ursache für die differierenden Einschätzungen sind vor allem systematische Bestandselemente, wie z.B. die hohe Entwicklungsdynamik in den Netzwerken. Ein solches die Entwicklungsdynamik forcierendes Spannungsfeld zeichnet sich an den widerstrebenden Orientierungshorizonten *ökonomischer und sozialer Rationalität* ab: Um erfolgreich zu sein, müssen die Netzwerkmitglieder eine Balance zwischen der Orientierung an ihrem eigenen ökonomischen Nutzen auf der einen und den die soziale Gemeinschaft stabilisierenden Handlungen auf der anderen Seite finden.

In diesem Beitrag legen wir anhand von Beispielen, die wir im Rahmen einer Untersuchung von Netzwerken freiberuflicher Wissensarbeiter gesammelt haben, dar,

wie sich der Einsatz informationstechnischer Unterstützung auf die Netzwerke auswirkt. Wir zeigen, dass die Vergegenständlichung durch technische Unterstützung die Probleme im ökonomischen und sozialen Spannungsfeld wie ein Spiegel bündelt und ins Netzwerk zurückträgt und dadurch Energien im Netzwerk freisetzt, die z.T. konflikthaft sind, jedoch zu einer Dynamisierung führen.

2. Netzwerke freiberuflicher Wissensarbeiter

Netzwerke freiberuflicher Wissensarbeiter sind eine spezielle Form *virtueller Organisationen*. Die verschiedenen Erklärungs- und Definitionsansätze für virtuelle Organisationsformen lassen sich unter folgendem kleinsten Nenner zusammenfassen: „Virtuelle Organisationsformen umfassen die Kooperation von Einzelpersonen/unternehmerischen Einheiten (...) mit dem Ziel, in dynamischen Umfeldern konkurrenzfähig zu sein, indem mit der notwendigen Flexibilität agiert werden kann. Diese Flexibilität setzt einen weitgehenden Verzicht auf statische und bürokratische Strukturen voraus. Virtualisierung (...) setzt einen intensiven Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien voraus“ (Hofmann 2003, S. 31).

Rittenbruch et al. (2001) beschreiben neun Typen virtueller Organisationen und differenzieren sie anhand der Unterstützung durch Kommunikations- und Kooperationstechniken. Alle diese Formen virtueller Organisationen zeichnen sich durch drei Erfolgsfaktoren aus: Vertrauen unter den Partnern, Flexibilität in der Teambildung sowie technische Unterstützung von Kommunikation, Koordination und Kooperation. Für unsere Betrachtung ist der Typ *projektorientierte Verbindung von Personen* von Bedeutung, der die Bildung von Teams aus einem Pool von Personen und/oder KMU beschreibt, zwischen denen eine lose Kopplung besteht (Rittenbruch et al. 2001).

Bei dieser speziellen Form eines partnerschaftlichen Verbundes (Hofmann 2002) treten die generellen Eigenschaften von virtuellen Netzwerken – Wegfall von strenger Arbeitsteilung, definierten Rollen und klaren Unterscheidungen zwischen Vorgesetzten und Untergebenen (Wehner 2001) – im Vergleich zu klassischen Unternehmensformen besonders stark in den Vordergrund. Die Frage des *Vertrauens* in die weitgehend freiwillige Zusammenarbeit gelangt zu herausragender Bedeutung, da weder die rigiden formalen Verpflichtungen wie in einer klassischen, hierarchischen Organisation noch freie Marktbeziehungen innerhalb der virtuellen Organisation bestehen (Rittenbruch et al. 2001). Zwar agieren freiberufliche Wissensarbeiter als selbstständige Unternehmer immer auch als einzelne auf dem Markt und müssen dort bestehen und sich durchsetzen. Gleichwohl gehen sie im Netzwerk soziale Verbindlichkeiten und Verpflichtungen mit

potentiellen Konkurrenten ein, welche in ihrer Bedeutung und ihrem Nutzen prinzipiell ungewiss sind.

Zur Erreichung netzwerkspezifischer Ziele und zur Nutzung kooperativer Vorteile wird den freiberuflichen Wissensarbeitern ein breites Spektrum an Kompetenzen abverlangt. Neben den klassischen Fach- und Unternehmerkompetenzen werden vor allem auch fachübergreifende interdisziplinäre wie auch soziale Kompetenzen notwendig, die sich erst netzwerkspezifisch ausbilden und entwickeln. Einen besonderen Status nimmt hierbei die kommunikative Kompetenz ein, die sowohl zur Aufrechterhaltung des Netzwerkpotenzials als auch zur Abwicklung der Aufträge von Bedeutung ist. Sie ist zu einem großen Teil auf die Möglichkeit technischer Kommunikation angewiesen, da die Netzwerke häufig überregional agieren.

Um dem hohen Grad der Verteilung der beteiligten Personen und ihrer flexiblen Arbeitsorganisation Rechnung zu tragen, werden zur Kooperation in Netzwerken vielfach kommunikations- und kooperationsunterstützende Systeme eingesetzt. Die Anforderungen an derartige Systeme und an die Qualität der verfügbaren Informationen sind vergleichsweise hoch. Sie müssen unternehmensrelevante Informationen möglichst auf allen Aktionsebenen weitgehend synchron bereitstellen und generieren können. Die Information selbst muss von hoher Qualität und vertrauenswürdig sein und sie muss möglichst zeitnah in unternehmerisches, d.h. handlungsrelevantes Wissen umgesetzt werden können (Weber 2005). Dies ist allerdings nicht nur eine Frage der Form eines technischen Systems, sondern ein sozio-technisches Gestaltungsproblem (Weber & Wendland 2000).

3. Forschungskontext und Methodik

Die vorliegende Untersuchung fand im Rahmen des Forschungsprojektes VIRKON¹ statt. Ziel des Projektes ist es, die Arbeitsbedingungen von freiberuflich in Netzwerken agierenden Wissensarbeitern zu analysieren und kompetenzförderliche sowie technisch-organisatorische Maßnahmen und Vorgehensmodelle zu entwickeln, um eine nachhaltige Arbeitssituation für diese Zielgruppe zu gestalten. Dazu begleiten zwei Netzwerke als Verbundpartner den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn und stehen als Fallstudien zur Projektlaufzeit zur Verfügung.

Für diesen Beitrag analysierten wir Netzwerkprozesse, Technikeinführung und -nutzung in insgesamt vier Netzwerken freiberuflich tätiger Berater aus den Bereichen IT- und

¹ VIRKON (<http://www.virkon-projekt.de>) steht für „Arbeiten in *VIR*tuellen Konstrukten, Organisationen und Netzen“ und ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt des BMBF aus dem Förderprogramm „Innovative Arbeitsgestaltung - Zukunft der Arbeit“.

Unternehmensberatung, Organisationsentwicklung und Training, die sich in Netzwerken zusammengeschlossen haben, um fachlichen Austausch und Weiterbildung zu organisieren, gemeinsam Projekte zu akquirieren und durchzuführen. Auch Beobachtungen aus dem Kontext unseres Projektes – mithin ein Netzwerk unterschiedlichster Partner – zogen wir zum Teil heran. Die Netzwerke unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Größe (zwischen 5 und ca. 40 Personen), der Bestandsdauer und Grad der organisationalen Entwicklung sowie der fachlichen Herkunft und Zusammensetzung ihrer Mitglieder (informatisch-technischer, sozialwissenschaftlicher oder kaufmännischer Hintergrund). Auch die Aktivitätsniveaus der Netzwerke sind sehr verschieden. Gemein ist allen Netzwerken die selbstorganisierte Form der Zusammenarbeit, die auf einem hohen Maß an Freiwilligkeit und Selbstverpflichtung beruht (vgl. Janneck et al. 2005). Zur Unterstützung der Netzwerkkooperation wird in allen Fällen Informations- und Kommunikationstechnologie eingesetzt.

Um Einsichten in die Gestaltung der Netzwerkstrukturen sowie die Prozessdynamik zu erlangen, setzen wir methodisch auf eine Triangulation verschiedener quantitativer und qualitativer Methoden wie Fragebögen, Einzel- und Gruppeninterviews, Analysen von Nutzungsstatistiken und begleitende Beobachtung (vgl. Flick 1998, Mayring 2003). Der Umgang der Netzwerkmitglieder mit der jeweiligen Kooperationsunterstützung wurde im Zeitraum von über einem halben Jahr begleitet und der Umgang mit der Plattform sowie die Konsequenzen hinsichtlich der Dynamik im Netzwerk mit einzelnen Mitgliedern in mehreren Workshops gemeinsam reflektiert.

In den folgenden Abschnitten beschreiben wir auf sehr exemplarische und anschauliche Weise, wie durch die Einführung und Nutzung von Technik eine *Vergegenständlichung* und *Dynamisierung* von Netzwerkprozessen stattfinden kann. Wir schildern hierzu Beobachtungen aus den verschiedenen Netzwerken, um uns dem Phänomen anzunähern, ohne bereits einen Anspruch auf Erfassung und Systematisierung möglicher Einflussgrößen – wie etwa Größe und Struktur der Netzwerke – zu erheben. In Abschnitt 5 diskutieren wir zusammenfassend eine Reihe von Annahmen, die sich aus diesen Fallbeispielen entwickeln lassen.

4. Vergegenständlichung und Dynamisierung der Netzwerkstruktur durch Technik – Fallbeispiele

Quantität und Qualität der Beteiligung

Ein häufig thematisierter Aspekt der Netzwerkinteraktion vor dem Hintergrund der freiwilligen und selbstverantwortlichen Beteiligung ist die *Kluft zwischen aktiveren und passiveren Netzwerkmitgliedern*, die zum einen in deutlichem Zusammenhang mit der

Frage der Balance zwischen Geben und Nehmen steht (siehe den folgenden Abschnitt) und zum anderen gerade in Phasen geringer Beteiligung für das Netzwerk existenzbedrohlich wirkt, nämlich dann, wenn nur noch einzelne Mitglieder sich mit Engagement einbringen und die Netzwerkinteraktion zum Stillstand zu kommen droht. Sowohl die Aktivität des Netzwerks als ganzes als auch die individuelle Beteiligung erfährt eine starke Vergegenständlichung durch die eingesetzte Kommunikationstechnologie, ausgedrückt durch die *Anzahl der Beiträge* auf der (in Teilen öffentlich zugänglichen) Plattform: Ein „leeres“ System mit wenigen und oder veralteten Beiträgen scheint ein wenig aktives und damit (für potentielle Neumitglieder oder gar Kunden) unattraktives Netzwerk zu versinnbildlichen. Tatsächlich ging in einem der Netzwerke nach einer anfänglich sehr intensiven Nutzung der Plattform eine Phase des Konflikts über die Weiterentwicklung und organisationale Ausrichtung des Netzwerks mit einem Abflauen der Nutzung einher. Umgekehrt wurde in einem weiteren Netzwerk nach der Akquisition eines gemeinsamen Projektes die hierfür eingerichtete informationstechnische Unterstützung rege genutzt.

Mitglied	Lesende Zugriffe	Schreibende Zugriffe
M1	58	--
M2	141	6
M3	203	--
M4	89	--
M5	598	36
M6	34	--
M7	99	--
M8	339	1
M9	99	--
M10	35	--
M11	194	--
M12	2	--
M13	77	--
M14	189	17
M15	1694	111

Tabelle 1: Zugriffe der Mitglieder auf ihre Netzwerkplattform

Netzwerkintern scheinen fehlende oder wenige Beiträge einzelner Mitglieder deren mangelndes Engagement für ihr Netzwerk zu veranschaulichen. So berichtet beispielsweise ein führendes Netzwerkmitglied, dass bereits die Existenz der neu eingerichteten Kommunikationsplattform zu einem schlechten Gewissen ihrerseits führte, sich mehr einbringen und beteiligen zu müssen – und das, obwohl das Potential der Kommunikationsplattform und mögliche Nutzungsanlässe noch gar nicht ausgelotet und bewertet werden konnten.

Zu beobachten ist, dass die Art der Systemnutzung in Zusammenhang mit der Position des jeweiligen Mitglieds innerhalb des Netzwerks steht: Die aktiven Nutzer nehmen auch eine zentrale Position im Netzwerk ein. Das Netzwerk hat eine hohe Priorität in ihrem beruflichen Leben, und sie identifizieren sich stark damit. Die passiven Nutzer sind generell weniger eingebunden und benötigen kon-

krete Aufgaben im Netzwerk, um Aktivität zu entfalten. Die Plattform dient somit als Vergegenständlichung der Netzwerkstrukturen.

Problematisch dabei ist, dass durch die technisch vermittelte Kommunikation nicht nur (tatsächliche) Passivität verdeutlicht, sondern auch Aktivität unsichtbar gemacht wird: Den Beiträgen einzelner, weniger Netzwerkmitglieder steht ein vergleichsweise hohes Maß an „passiver Aktivität“ der anderen Mitglieder gegenüber, die zwar keine eigenen Beiträge schreiben, die Plattform jedoch regelmäßig besuchen, auf der Suche nach Informationen durchforsten und die Beiträge anderer nachvollziehen (Tabelle 1 zeigt exemplarisch die lesenden und schreibenden Zugriffe der Mitglieder eines Netzwerks auf einen Teil ihrer Plattform im Zeitraum von sechs Monaten). Ähnlich wie in vielen anderen virtuellen Gemeinschaften (vgl. Preece 2000) nutzen die meisten Netzwerkmitglieder die Plattform also passiv als so genannte „lurker“. Dies entspricht im Übrigen durchaus ihrem Verhalten bei Präsenztreffen: Dort liefern passivere Netzwerkmitglieder zwar vergleichsweise wenige Beiträge, sind aber anwesend. In der technisch vermittelten Interaktion wird diese „Anwesenheit“ auf der Plattform aber nur ungenügend sichtbar.

Das Gleichgewicht von Geben und Nehmen

Ein wichtiger Grund für die Zurückhaltung bei der Erarbeitung gemeinsamer Informationsressourcen ist die in den Interviews deutlich geäußerte Befürchtung der Mitglieder, mehr Zeit, Aufwand oder Informationen in die Beteiligung zu investieren, als sie an Nutzen zurückbekommen. Diese Befürchtung führt zu der paradoxen Situation, dass die Nutzung der Plattform als wichtig und gewinnbringend angesehen wird, die Bereitschaft zur Beteiligung jedoch gering ist.

Auf der Seite der aktiveren Mitglieder führt die Beobachtung, dass Aktivität fast ausschließlich von ihnen selbst erzeugt wird, zu Frustrationserlebnissen, weil (zumindest teilweise zu Unrecht, wie im vergangenen Abschnitt gezeigt) vermutet wird, dass die passiveren Teilnehmer die Plattform gar nicht benutzen.

Die Angst vor einem Ungleichgewicht zwischen Geben und Nehmen bezieht sich vor allem auf ökonomisch relevante Inhalte. Zwar wurde in unseren Interviews die Wichtigkeit des Netzwerks als Halt gebende soziale Struktur betont, jedoch bezieht sich die Nutzung der Plattform fast ausschließlich auf Inhalte mit ökonomischem Nutzen. So sind beispielsweise auf einer Netzwerkplattform lediglich drei der über 40 eingestellten Materialien privater Natur (wie etwa private Fotografien), alle übrigen beschäftigen sich mit ökonomischen Themen.

Die Sündenbockfunktion der Technik

Der Einsatz einer Plattform in den Netzwerken führt nicht nur dazu, dass ein kleiner Kreis aktiver Mitglieder durch die Vergegenständlichung ihrer Aktivitäten noch aktiver wirkt. Ein Teil der passiveren Mitglieder nutzt die Technik auch, um die eigene Passivität zu erklären.

So wurden beispielsweise Aussagen wie „Ich konnte die Datei nicht öffnen“ als Begründung dafür vorgebracht, dass Mitglieder sich nicht im vereinbarten Maße auf Präsenztreffen vorbereiten konnten. Jedoch nahm keine dieser Personen im Vorfeld der Treffen angebotene Hilfe in Anspruch. Diese Hilfe wurde erst nachträglich eingefordert. Ein weiteres Beispiel ist die Erklärung: „Ich konnte die Informationen nicht finden. Die Plattform ist zu unübersichtlich.“ Hierbei wird allerdings nicht nur die Technik direkt verantwortlich gemacht, sondern indirekt auch noch jene Mitglieder, die sich bei der Strukturierung besonders hervorgetan haben – eben gerade die aktiven Mitglieder.

Zwar war eine Reihe von Personen tatsächlich mit technischen Problemen konfrontiert, diese stellen jedoch unserer Beobachtung nach keine grundsätzlichen Hindernisse dar. In dem Maße, wie den aktiven Mitgliedern die Plattform als Objektivierung ihrer Aktivität für das Netzwerk dient, halten die passiveren Mitglieder die Unzulänglichkeiten der Technik häufig als Entschuldigung für ihr passives Verhalten wie ein Schutzschild vor sich.

Vergegenständlichung von Netzwerkregeln und -strukturen

Mangelnde Beteiligung auf der Plattform kann auch Ausdruck unklarer oder strittiger Regelungen im Netzwerk sein: So begründete in einem Fall ein Netzwerkmitglied seine verzögerte Anmeldung und mangelnde Beteiligung schließlich mit aus seiner Sicht unklaren vertraglichen Regelungen hinsichtlich einer etwaigen Provisionspflicht durch die Nutzung der gemeinsamen Plattform und der dort enthaltenen Informationsressourcen. Die sich anschließende Auseinandersetzung im Netzwerk zeigte, dass die entsprechenden Regelungen schon seit einiger Zeit auch bei anderen Mitgliedern für Unklarheiten und Unbehagen gesorgt hatten. Durch die Verwendung bzw. Nichtverwendung der Plattform wurde der Konflikt deutlich: Während zuvor die strittigen Punkte nicht genügend zur Sprache kamen, fiel die Nichtnutzung der Plattform schnell auf.

Die technische Unterstützung kann auch zur Offenlegung individueller Angelegenheiten der Netzwerkmitglieder führen, die diese nur tolerieren, wenn ein hohes Maß an Vertrauen untereinander existiert. Ein Beispiel hierfür ist die Nutzung eines gemeinsamen Teamkalenders, der die Terminkoordination der Mitglieder untereinander erleichtert, jedoch eine Offenlegung der eigenen Termine erfordert und damit

Rückschlüsse auf die jeweilige Auftragslage erlaubt. Angesichts der in verschiedenen Zusammenhängen unterschiedlich gewissenhaften Eintragungen wurde die Vermutung geäußert, dass einige Netzwerkmitglieder vor einer Offenlegung ihrer Beschäftigungssituation zurückschreckten.

Ein Beispiel der Vergegenständlichung von Netzwerkstrukturen ist die Schaffung spezieller geschützter Bereiche, die nur Subgruppen im Netzwerk zugänglich sind (beispielsweise fachlichen Arbeitskreisen). Dies sorgt auf der einen Seite für mehr Transparenz als beispielsweise informelle Treffen und Aktivitäten von Teilgruppen, die unter Umständen nicht immer im gesamten Netzwerk bekannt sind. Auf der anderen Seite wird durch den Einsatz der Kooperationsplattform möglicherweise eine größere Hürde für die Beteiligung an solchen Aktivitäten aufgebaut, da eine separate Anmeldung bzw. Erteilung von Zugriffsrechten nötig ist. Dies wird im weiteren Verlauf der Nutzung zu beobachten sein.

Die Kooperationsplattform spiegelt nicht nur bestehende Strukturen wieder, sondern kann auch genutzt werden, um Regelungen zu forcieren und so Strukturen zu schärfen: Beispielsweise existiert in einem der untersuchten Netzwerke die Vereinbarung, dass alle Mitglieder ausführliche Profile ihrer Tätigkeitsfelder, Qualifikationen und ihres beruflichen Werdegangs erstellen, welche aber nur von wenigen Mitgliedern auch tatsächlich in der gewünschten Form abgeliefert wurden. Durch die erst kürzliche Einrichtung spezieller geschützter Bereiche für diese Profile auf der Netzwerkplattform, zu denen nur jene Mitglieder Zugang bekommen, die ihrerseits ihr Profil zur Verfügung stellen, soll nun ein zusätzlicher Anreiz geschaffen werden, die gewünschten Standards einzuhalten, da der Zugriff auf die Profile der anderen Mitglieder in Interviews als hoch priorisierter Nutzungsanlass für die Plattform genannt wurde. Zudem soll hierdurch der bereits thematisierten Problematik von Geben und Nehmen Rechnung getragen werden. Generell symbolisiert die Erteilung einer Zugangskennung auch die Netzwerkzugehörigkeit: Die Netzwerkplattformen sind (bis auf bestimmte öffentliche Informationen) als geschlossene Bereiche konzipiert, und der Zugang zur Plattform wird strikt kontrolliert, um insbesondere wirtschaftlich relevante und sensible Informationen zu schützen. Eine Beendigung der Mitgliedschaft geht daher in der Regel auch mit der sofortigen Sperrung der Zugangsberechtigung einher.

Spielregeln und Nutzungskonventionen

Die Nutzung der Plattform vergegenständlicht nicht nur den Umgang mit Regeln im Netzwerk, auch für den Umgang mit der Plattform selbst werden Regeln erzeugt.

Die Etablierung von Nutzungskonventionen kann auf verschiedene Arten geschehen. Zum einen ist häufig zu beobachten, dass einzelne – im Umgang mit Informations-

technologie meist sehr erfahrene – Akteure sowohl die Einführung unterstützender Technologien im Netzwerk betreiben als auch Spielregeln vorschlagen, Nutzungsanreize schaffen und generell die Nutzung moderieren. Zudem wirken die aktiven Nutzer als Vorbild für die übrigen Netzwerkmitglieder bzw. etablieren durch ihre intensive Nutzung de facto Standards und Strukturen auf der Plattform.

Gelingt es, diese Aktivitäten in einen gemeinschaftlichen Aushandlungsprozess über Zweck und Akzeptanz der Regeln münden zu lassen, gibt sich ein Netzwerk damit sozusagen eine eigene „Verfassung“ seines sozio-technischen Systems. Die gemeinsame Kooperationsplattform wird Teil der Netzwerkstruktur.

Beteiligen sich die passiveren Mitglieder jedoch nicht an der Erarbeitung von Spielregeln bzw. machen sich die Netzwerkplattform nicht für eigene Ziele und Zwecke zu eigen, kommt es schnell zu einer Kluft zwischen aktiveren Mitgliedern, die ihre herausragende Stellung im Umgang mit der unterstützenden Technologie noch festigen, und den passiveren Mitgliedern, denen durch die vorgegebenen Regeln und Strukturen zwar einerseits der Umgang erleichtert, andererseits aber die Entwicklung eigener Nutzungsideen erschwert wird. Abweichende Nutzungen werden dann – auch von den jeweiligen Nutzern selber – leicht als nicht legitime Regelbrüche bewertet und weniger als möglicherweise kreatives Potential, um die gemeinsame Nutzung zu befruchten. Hierdurch ergibt sich eine informelle Hierarchie hinsichtlich der Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten der technisch vermittelten Netzwerkkommunikation.

5. Diskussion

In den folgenden Absätzen arbeiten wir zusammenfassend einige grundlegende Annahmen zur Interaktion in virtuellen Netzwerken heraus. Wir betrachten dabei unterschiedliche Wirkungsrichtungen:

- Auf der *sozio-technischen* Ebene fassen wir Prozesse zusammen, bei denen Netzwerkstruktur, -kommunikation und -kooperation auf die technisch vermittelte Interaktion projiziert werden.
- Mit *Techno-Sozialität* bezeichnen wir Einflüsse der Technik auf die soziale Interaktion im Netzwerk.
- Als *Ökonomie der Sozialität* bezeichnen wir das Wechselspiel zwischen Geben und Nehmen im Netzwerk, das von dem Spannungsfeld ökonomischer und sozialer Rationalität bestimmt wird.

Diese Prozesse verlaufen natürlich nicht unabhängig voneinander, sondern beeinflussen sich wechselseitig. Wir stellen sie dennoch in getrennten Abschnitten dar, um die einzelnen Komponenten zu verdeutlichen.

5.1 Die sozio-technische Ebene

In der Nutzung von Informationstechnologie zur Unterstützung der Zusammenarbeit im Netzwerk spiegeln sich die bestehenden Strukturen, Einflussmöglichkeiten, Hierarchien, Rollen und Kommunikationsmuster wieder bzw. werden zum Teil noch verfestigt.

Eine sensible Einflussgröße in Netzwerken ist das Engagement bzw. der Grad der Beteiligung der einzelnen Netzwerkmitglieder. Häufig lässt sich ein Gefälle zwischen besonders aktiven und eher passiven Personen ausmachen, wobei hohe Aktivität typischerweise mit einer herausgehobenen Position und größeren Einflussmöglichkeiten im Netzwerk einhergeht.

Die technisch vermittelte Interaktion erlaubt scheinbar eine sehr präzise Bestimmung des Aktivitätsgrades einzelner Mitglieder, quantifiziert über die jeweiligen Beiträge (schreibende Zugriffe) der betreffenden Person auf der Plattform. Sowohl die Qualität der Beiträge als auch die Rezeption der Beiträge Anderer als eigene Aktivität (lesende Zugriffe) treten dem gegenüber in der Wahrnehmung der Netzwerkmitglieder in den Hintergrund, da sie keine vergleichbare Objektivierung erlauben und erfahren.

Der Einsatz von Informationstechnologie birgt somit die Gefahr, das wahrgenommene Gefälle zwischen aktiven und passiven Netzwerkmitglieder zu verschärfen: Die aktiven Mitglieder werden noch sichtbarer, die passiven Mitglieder dagegen unsichtbarer. Dies wirkt sich für die passiveren Mitglieder nachteilig hinsichtlich ihrer Geltung, Anerkennung und Einflussmöglichkeiten im Netzwerk aus.

Der Zugang zu den Informationsressourcen eines Netzwerks ist nicht immer für alle Mitglieder gleichermaßen gegeben. Dies bildet sich in den Zugriffsstrukturen der technischen Plattform ab. Eine Netzwerkplattform verdeutlicht daher zum einen, wer auf welche Ressourcen zugreifen kann (d.h., Zugangsrechte für bestimmte Bereiche besitzt), zum anderen können technische Zugangskontrollen jedoch auch zur Disziplinierung der Netzwerkmitglieder genutzt werden, indem beispielsweise Zugriffsrechte erst nach Erfüllung bestimmter Voraussetzungen vergeben oder zur Sanktionierung bestimmter Verhaltensweisen wieder entzogen werden. Die technische Unterstützung kann daher eine stärkere Verbindlichkeit in der (von Freiwilligkeit getragenen und bestimmten Kooperation) fördern. Dies setzt jedoch das Vorhandensein und die allgemeine Akzeptanz von Regeln für die Zusammenarbeit im Netzwerk voraus.

5.2 Die Ebene der Techno-Sozialität

Während auf der sozio-technischen Ebene die Vergegenständlichung und Verstärkung vorhandener Interaktionsstrukturen beschrieben wird, bilden sich auf der Ebene der Techno-Sozialität durch den Technikeinsatz neue Interaktionsmuster heraus.

So schafft das Vorhandensein einer technischen Plattform neue Rollen wie etwa die eines Administrators, Moderators oder Ansprechpartners bei Benutzungsproblemen. Diese Rollen werden typischerweise von technisch besonders interessierten und versierten Mitgliedern übernommen, denen durch die Einführung und Administration der Technik neue Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten innerhalb des Netzwerks erwachsen (vgl. Janneck et al. 2005).

Generell führt der Einsatz komplexer Informationstechnologie zur Entstehung verschiedener Subgruppen. Deren Grenzen verlaufen dabei entlang der unterschiedlichen Kompetenzen und Fertigkeiten der Netzwerkmitglieder im Umgang mit Technik. Technisch erfahrene Mitglieder bilden eine Gruppe von „Insidern“, die technische Probleme und Fehler souverän meistern, während Mitglieder, die sich selbst geringere Kompetenzen zusprechen, häufig große Unsicherheit an den Tag legen. Dies kann sowohl dazu führen, dass diese von Beginn an aus Angst vor Fehlern wenig Aktivität zeigen bzw. beim Auftreten von Problemen schnell resignieren (mit entsprechenden Folgen für ihre Positionierung im Netzwerk, vgl. Abschnitt 5.1), als auch dazu, dass die mangelhafte technische Unterstützung als pauschale Rechtfertigung für Probleme bei der Interaktion genutzt wird.

Je größer der Anteil ist, den die virtuelle Interaktion an der Netzwerkinteraktion insgesamt ausmacht, desto stärker scheint das Vorhandensein (bzw. Nichtvorhandensein) technischer Kompetenz zu einer Zuschreibung allgemein hoher fachlicher Kompetenz (bzw. dem Fehlen derselben) zu führen. Für technisch weniger affine bzw. erfahrene Mitglieder ist dies problematisch, zumal die Netzwerkmitglieder trotz ihrer Kooperationsbestrebungen meist auch in einem gewissen Konkurrenzverhältnis am Markt stehen bzw. sich durch die Netzwerkmitgliedschaft die Beteiligung an Kooperationsprojekten erhoffen.

5.3 Die Ökonomie der Sozialität

Eine Kernvoraussetzung für das Gelingen der Netzwerkkooperation ist die wahrgenommene Balance zwischen Geben und Nehmen unter den Netzwerkmitgliedern, also ein Zustand, der mit dem in der Sozialpsychologie gebräuchlichen Begriff der *Equity* beschrieben werden kann.

Equity-Theorien postulieren, dass Individuen anstreben, im Vergleich mit anderen Personen und in Relation zu ihrem persönlichen Einsatz und ihren Investitionen ein gerechtes, oder *equitables*, Ergebnis zu erzielen (z.B. Messick 1983). Eine ungerechte Verteilung „erzeugt Spannung. Je größer die Ungerechtigkeit (*inequity*), desto größer die Spannung, und je größer die Spannung, desto stärker wird das Bedürfnis, eine equitable Situation wiederherzustellen“ (Wilke 1983, S. 49, eigene Übersetzung).

Interessanterweise wird die Frage der gerechten Verteilung vor allem von den passiveren Mitgliedern thematisiert: Für sie scheint eine „Equity-Garantie“ eine Voraussetzung für eigene Investitionen – z.B. Beiträge zur Netzwerkplattform – zu sein. Zugespielt ausgedrückt, wünschen sich die weniger aktiven Mitglieder gleichsam eine Garantie für das Gelingen der Netzwerkkoooperation noch vor deren Beginn. Dabei scheinen sie jedoch ihre eigenen Investitionen eher zu überschätzen und den potentiellen Nutzen und Gewinn zu unterschätzen. Die aktiveren Mitglieder hingegen, die tatsächlich von einer nicht-equitablen Verteilung betroffen sind, investieren bereitwillig in die Kooperation, ohne eine unmittelbare Gegenleistung zu erwarten. Unseren Beobachtungen nach ist dies dadurch zu erklären, dass Letztere eine klare Vision der Entwicklung und Ziele ihres Netzwerks hegen und somit aus persönlicher Identifikation und Überzeugung handeln: Ihr Engagement für das Netzwerk hat für sich bereits einen Wert und stellt somit ein positiv bewertetes Ergebnis dar. Dem äußeren Kreis der passiveren Mitglieder scheinen solch klare Zielvorstellungen eher zu fehlen. Selbstorganisierte Gemeinschaften wie die von uns untersuchten Netzwerke sind jedoch immer – auch bei einer klaren ökonomischen Ausrichtung und Zielsetzung – zu einem großen Teil vom freiwilligen Engagement ihrer Mitglieder abhängig, das im Erfolgsfall zwar mittel- und langfristig, realistischerweise aber nicht sofort ökonomisch verwertbare Resultate – also eine *ökonomisch equitable* Situation – erbringt. Um Mitglieder zu diesem Engagement zu motivieren – also eine *sozial equitable* Situation zu schaffen, die Voraussetzung für den längerfristigen ökonomischen Erfolg ist – scheint uns die gemeinsame Entwicklung einer Zusammenhalt gebenden Vision und Zielvorstellung im Netzwerk eine entscheidende Herausforderung zu sein.

6. Fazit

Unsere Fallbeispiele zeigen, dass die Interaktion über ein technisches Medium maßgeblich zur Vergegenständlichung der Dynamik in Netzwerken beiträgt: Prozesse, die sonst implizit ablaufen, werden expliziert. Dies wird besonders deutlich hinsichtlich des Engagements und der Beteiligung der Mitglieder, der Balance zwischen Geben und Nehmen im Netzwerk sowie der Frage der Zugriffsmöglichkeiten auf bestimmte

Informationen. Die Plattformnutzung verdeutlicht darüber hinaus die Notwendigkeit der Aushandlung von Netzwerkregeln, um die Interaktion nutzbringend zu gestalten. Die so vereinbarten Regeln zeigen wiederum Kernpunkte der Netzwerkinteraktion – in sozialer ebenso wie in ökonomischer Hinsicht – auf, die unabhängig von der technischen Unterstützung bestehen, ohne dass diese jedoch kaum diskutiert werden.

Ausgehend von unseren Ergebnissen haben wir auf den Ebenen der *Sozio-Technik*, der *Techno-Sozialität* sowie der *Ökonomie der Sozialität* einige grundlegende Annahmen zur Interaktion in virtuellen Netzwerken formuliert. Ein nächster Schritt ist die Überprüfung dieser Thesen anhand weiterer empirischer Studien in Netzwerken freiberuflicher Wissensarbeiter sowie die Systematisierung von Variablen, wie Größe und Struktur der Netzwerke, die deren Interaktion beeinflussen.

Literatur

- De Vries, M. (1998). Das virtuelle Unternehmen – Formentheoretische Überlegungen zu Grenzen eines grenzenlosen Konzeptes. In: Brill, A., de Vries, M. (Hrsg.): *Virtuelle Wirtschaft. Virtuelle Unternehmen, Virtuelle Produkte, Virtuelles Geld und Virtuelle Kommunikation*. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 54-86.
- Flick, U. (1998). *Qualitative Forschung*, 3. Auflage. Reinbek: Rowohlt.
- Hofmann, J. (2002). Virtuelle Unternehmensnetzwerke. In: Arnold, H., Benz, H., Bonnet, P., Bürkle, P., Götz, A., Hofmann, J., Jacobi, J., Schulte-Wieking, J. (Hrsg.). *Besser arbeiten in Netzwerken – Wie virtuelle Unternehmen Erfolg haben*. Aachen: Shaker Verlag, S. 23-36.
- Hofmann, J. (2003). *Mediale Inszenierung virtueller Teamarbeit*. Dissertation, Universität Hohenheim. Wiesbaden: DUV.
- Janneck, M., Finck, M., Oberquelle, H. (2005). Soziale Identität als Motor der Technologieaneignung in virtuellen Gemeinschaften. In: *i-com 2/2005*, Themenheft Communities, S. 22-28.
- Mayring, P. (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*, 8. Auflage. Weinheim: Beltz.
- Mertens, P.; Faisst, W. (1995). Virtuelle Unternehmen - eine Strukturvariante für das nächste Jahrtausend? In: Schachtschneider, K. A. (Hrsg.): *Wirtschaft, Gesellschaft und Staat im Umbruch*, Festschrift, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, S. 150-168.
- Messick, D. (ed) (1983). *Equity Theory: Psychological and Sociological Perspectives*. New York, NY: Praeger.
- Müller, T. (1997). *Virtuelle Organisation*. Diplomarbeit, Universität Konstanz.

- Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R. (2003). *Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation, Management*, 5., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler.
- Preece, J.: *Online Communities. Designing Usability, Supporting Sociability*. Chichester: John Wiley & Sons, 2000.
- Rittenbruch, M., Poschen, M., Kahler, H., Törpel, B. (2001). Kooperationsunterstützung in einer teambasierten virtuellen Organisation. In: Rohde, M., Rittenbruch, M., Wulf, V. (Hrsg.): *Auf dem Weg zur virtuellen Organisation*. Heidelberg: Physica-Verlag, S. 55-78.
- Weber, D. (2005). *Kybernetische Interventionen*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Wehner, J. (2001). Projektnetzwerke – Neue Unternehmensstrukturen und neue Qualifizierungen. In: Rohde, M., Rittenbruch, M., Wulf, V. (Hrsg.): *Auf dem Weg zur virtuellen Organisation*. Heidelberg: Physica-Verlag, S. 33-53.
- Wilke, H. (1983). Equity: Information and Effect Dependency. In: Messick, D. (ed), *Equity Theory: Psychological and Sociological Perspectives*. New York, NY: Praeger, pp. 47-60.
- Weber, D., Wendland, K. (2000). Subjektorientierte Software-Entwicklung (SOS-D). In: Sesink, W. (Hrsg.): *Bildung ans Netz*. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst (hessenmedia).

E.5 Rechtsbeziehungen von Open Source Entwicklungsgemeinschaften

Sebastian Wündisch

Rechtsanwälte Nörr Stiefenhofer Lutz und IGeWeM der TU Dresden

1. Einleitung

Als Triumph der Open Source Bewegung wurde im vergangenen Jahr das Urteil des Landgerichts München I¹ gefeiert, das als weltweit erste Gerichtsentscheidung der General Public Licence (GPL) rechtliche Verbindlichkeit zusprach und einem Softwarehersteller die kommerzielle Verwertung eines unter der GPL stehenden Computerprogramms ohne Quellcodeweitergabe untersagte.

Gezeigt hat der Rechtsspruch freilich auch, dass die Durchsetzung des Modells so genannter „freier Software“ auf die Rechtsordnung und die von ihr gewährten urheberrechtlichen Monopole angewiesen ist – sie sich also nicht im rechtsfreien Raum bewegt. Wenn auch derzeit bei kommerziellen Softwareherstellern die Sorge vor ähnlichen Rechtsverletzungen vorherrscht, wie die Offenlegung weiterer Quellcodes durch den im Münchner Verfahren beklagten Softwarehersteller² zeigt (und auch die Vertragspraxis³ schon reagiert hat), darf nicht verkannt werden, dass den am Rechtsverkehr durch Erstellung, Bearbeitung und Verbreitung von Open Source Software (OSS) teilnehmenden Programmierer nicht nur Rechte sondern auch Pflichten im Sinne einer Verantwortung für die vom ihm geschaffenen Programme treffen. Haftet er für die Qualität seiner Leistung, wenn die Software für ein medizinisches Anwendungsprogramm verwendet wird und ein Patient durch einen Fehler der Software einen Schaden erleidet? Hinzu kommt, dass die Entwicklung von OSS wesensimmanent auf dem Zusammenwirken zahlreicher Personen beruht, das im Innenverhältnis zwingend auf gesellschafts- und urheberrechtlichen Rechtsbeziehungen beruht und die Zuordnung von Verantwortlichkeiten im Außenverhältnis erschwert.

Ausgehend von den rechtlichen Rahmenbedingungen in Abschnitt 2 will der Beitrag die wesentlichen Rechtsbeziehungen einer OSS-Entwicklungsgemeinschaft in Abschnitt 3

¹ LG München I, Urteil vom 19.05.2004 - 21 O 6123/04, MMR 2004, 693.

² Vgl. www.worldcopyrightlawreport.com „Victory for Linux programmer as Fortinet releases code“ (30.06.2005).

³ Seit der Entscheidung bestehen zahlreiche Lizenznehmer auf einer Garantie des Lizenzgebers, dass die lizenzierte Software keinen unter einer Open Source Lizenz stehenden Quellcode enthält.

darstellen und anhand der verschiedenen Verantwortungsebenen die Haftungsrisiken in Abschnitt 4 identifizieren.

2. Rechtliche Rahmenbedingungen

Ungeachtet der Patentierungsdebatte werden Computerprogramme weltweit originär durch das Urheberrecht geschützt, das keiner Registrierung oder gar amtlichen Prüfung bedarf – erforderlich ist einzig eine hinreichende Individualität. Aufgrund des dem geistigen Eigentum immanenten Schöpferprinzips wachsen dem Entwickler automatisch sämtliche vermögensrechtliche Befugnisse zu⁴, die insbesondere das Vervielfältigungsrecht („Copyright“), das Verbreitungsrecht und das Recht zur Bearbeitung und Weiterentwicklung umfassen. Aufgrund der persönlichkeitsrechtlichen Natur des deutschen Urheberrechts kann der inländische Schöpfer auf seine Befugnisse an der Software nicht einmal verzichten. Ein Nutzer benötigt von ihm daher stets eine Berechtigung i.S. einer urheberrechtlichen Lizenz, um Verwertungshandlungen vornehmen zu dürfen. Eine solche Berechtigung enthält auch die GPL als die wohl prominenteste OSS-Lizenz, die zur Sicherstellung des Modells der freien Software die Vervielfältigung und Weitergabe nur unter Preisgabe des Quellcodes erlaubt, wobei allerdings die in der Präambel der GPL zu findende Formulierung *„We protect your rights with two Steps: (1) copyright the software (...)“* vor dem Hintergrund des automatischen Urheberrechtsschutzes kraft Gesetz etwas treuherzig erscheint. Durch die anlässlich der jüngsten Novellierung des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) eingeführte sogenannte Linux-Klausel wurde der im Übrigen zwingende und unabdingbare Vergütungsanspruch des Entwicklers nach § 32 UrhG ausgeschlossen, soweit der Entwickler sein Programm jedermann unentgeltlich zur Verfügung stellt⁵.

Das Münchner Urteil⁶ hat den Beschränkungen der GPL rechtliche Verbindlichkeit zugesprochen und den Verstoß als Urheberrechtsverletzung gewertet. Die Entscheidungsgründe setzen sich insbesondere mit der vertraglichen Konstruktion und der rechtlichen Einordnung der GPL auseinander. Das Gericht hat die GPL als allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) des Programmentwicklers und Klägers qualifiziert, die den Inhalt des durch den Download⁷ begründeten Vertrages zwischen

⁴ Gegen die herrschende Meinung und die Gesetzeslage einzig wohl *Grzeszick*, MMR 2000, 412. Hierzu *Metzger/Jaeger*, S. 94 ff.

⁵ Zur Entstehungsgeschichte und Bedeutung eingehend *Dreier/Schulze*, § 32, Rdnr. 80 m.w.N.

⁶ LG München I, Urteil vom 19.05.2004 - 21 O 6123/04, MMR 2004, 693 mit Anmerkungen von *Schulz*, MMR 2004, 573 und *Metzger*, CR 2004, 778.

⁷ Zum Vertragsschluss per Download eingehend *Spindler*, S. 151 ff.

Kläger und Beklagten maßgeblich bestimmen. Die Überschreitung der gewährten Lizenz führte zur Urheberrechtsverletzung (Abbildung 1).

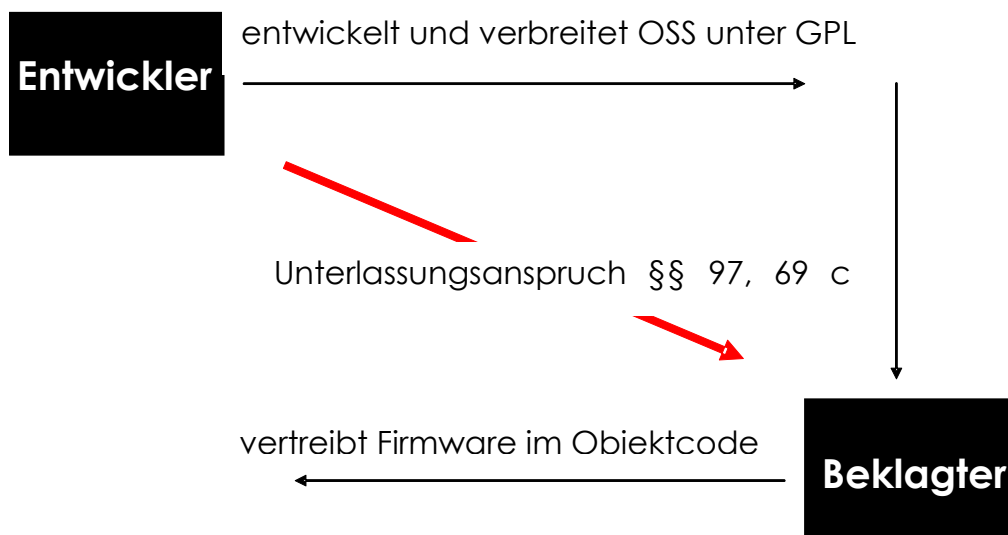


Abbildung 1: LG München I vom Urteil vom 19.05.2004 - 21 O 6123/04

Die Einordnung der GPL als AGB des Programmentwicklers führt jedoch zu der weitergehenden - im Münchner Verfahren nicht streitgegenständlichen - Frage seiner Verantwortung⁸: Soweit ein Mitglied der Entwicklungsgemeinschaft oder ein Dritter durch einen Fehler der OSS einen Schaden erleidet, ist die Haftung des Entwicklers des verursachenden Codes zu ermitteln (Sachmängelhaftung). Daneben ist er dem Anwender ggf. auch für die Verletzung von fremden gewerblichen Schutz- und Urheberrechten durch den Code verantwortlich (Rechtsmängelhaftung), was im Hinblick auf die steigende Anzahl von Softwarepatenten ein nicht zu unterschätzendes Risiko darstellt.

Vertragsrechtlich wird die Zuverfügungstellung von OSS per Download im Internet als Schenkung zu qualifizieren sein⁹. Allerdings kennt das deutsche Recht keinen vollständigen Gewährleistungs- und Haftungsausschluss. Selbst eine Haftungsreduzierung ist bei einer Qualifizierung der GPL als AGB nur in engen Grenzen möglich. Nach weitgehend übereinstimmender Meinung in der rechtswissenschaftlichen Literatur führen die zwingenden Verbote des Rechts der allgemeinen

⁸ Siehe zu den Risiken für Entwickler auch *Wuermeling/Deike* CR 2003, 87/88 ff.

⁹ Siehe nur *Jaeger/Metzger*, S. 137 ff. sowie GRUR Int. 1999, 839/847; *Spindler*, S. 152 ff.

Geschäftsbedingungen zur Unwirksamkeit von § 11 (Gewährleistungsausschluss) sowie § 12 (Haftungsausschluss) der GPL¹⁰, die im Übrigen mangels Transparenz auch nicht durch den salvatoreschen Zusatz „TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW“ geheilt werden kann. Damit gelten die gesetzlichen Gewährleistungs- und Haftungsbestimmungen des Schenkungsrechts sowie des allgemeinen Deliktsrechts, die aufgrund ihres an dem Grundprinzip des „geschenkten Gauls“ orientierten Leitbildes zu einem reduzierten Haftungs- und Gewährleistungsmaßstab (Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit) kraft Gesetzes führen. Diese wenn auch reduzierte Verantwortung trifft dann aber selbst den Host einer OSS-Bibliothek, was auch für zahlreiche Universitäten gilt, die den Download von freier Software ermöglichen¹¹. Darüber hinaus ist jeder Entwickler als Hersteller i.S. des Produkthaftungsgesetzes¹² anzusehen, womit er - im allerdings reduzierten Haftungsumfang - verschuldensunabhängig für Fehler seines „Produktes“ haftet. Verschuldensabhängig besteht seine Haftung bereits nach dem Recht der unerlaubten Handlung (Deliktsrecht).

3. Entwicklungsgemeinschaft

Das der Entwicklung von Open Source Software wesensimmanente sukzessive Zusammenwirken einer Vielzahl von Entwicklern führt zusätzlich zu Problemen bei der personellen Zuordnung sowohl der Urheberrechte an der OSS und den hieraus fließenden Ausschließlichkeitsrechten als auch der individuellen Verantwortlichkeit. Zwar ist die Arbeitsteilung dem kreativen Schaffen nicht fremd, wofür schon Mozart und Da Ponte wie auch die Werkstätten großer Meister der Malerei wie Rubens zeugen; ebenso ist die Anregung durch vorbestehendes Schaffen schon immer Voraussetzung für die Entfaltung neuer Kreativität gewesen. Aus diesem Grunde sieht das Urheberrechtsgesetz detaillierte Regelungen zur Miturheberschaft (§ 8 UrhG) und Urhebern verbundener Werke (§ 9 UrhG) vor (Abbildung 2), deren Innen- und Außenverhältnis detailliert durch Konstituierung einer modifizierten Gesellschaft des bürgerlichen Rechts (GbR) geregelt wird.

¹⁰ Spindler, S. 165 ff. und 170 ff.; Jaeger/Metzger, S. 150 f. und 155 und Marly, Rn. 440 ff. jeweils m.w.N.

¹¹ Spindler, S. 172. Marly, Rn. 357 ff. nimmt sogar eine Prüfungspflicht des Hosts an, die bei nicht ordnungsgemäßer Wahrnehmung zu Schadensersatzansprüchen wegen Pflichtverletzung führen soll.

¹² Siehe nur Heussen, MMR 2004, 445/448 ff.

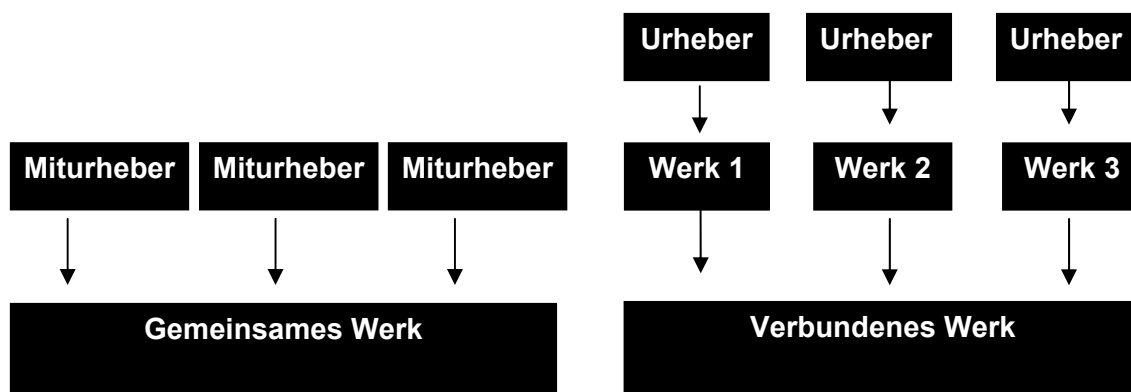


Abbildung 2: Miturheberschaft und Urheber verbundener Werke

Ob allerdings diese Vorschriften auch dem Schöpfungsprozess innerhalb einer OSS-Entwicklungsgemeinschaft gerecht werden, muss aufgrund der diesen Gemeinschaften eigenen und dezentralen Sukzessivität bezweifelt werden¹³: Bei einer Weiterentwicklung entsteht nach deutschem Urheberrecht ein eigenständiges Bearbeiturheberrecht, dass sich nur auf die Bearbeitung selbst bezieht: ihre Herstellung und Verwertung bedürfen jedoch der Zustimmung des Urhebers der ursprünglichen Software - weshalb § 2 GPL dem Nutzer ausdrücklich dieses Bearbeitungsrecht einräumt. Insbesondere fehlt es an der für die Miturheberschaft bzw. die Urheber verbundener Werke notwendigen gemeinsamen Zweckverfolgung - eine Gesellschaft *ad incertas personas* ist dem deutschen Recht zudem fremd¹⁴. Im Ergebnis wird man von einer Fülle von Bearbeitungen und Bearbeiturheberrechten ausgehen müssen¹⁵, die durch ein Geflecht von Rechtsbeziehungen verbunden sind (Abbildung 3). Zwar muss selbst bei komplexer OSS dieses Rechtsgebilde nicht zwingend zu nicht mehr feststellbarer persönlichen Verantwortlichkeit führen, da das jeweils verantwortliche Mitglied einer Entwicklungsgemeinschaft durch den Bearbeitervermerk gem. § 2 Nr. 1 GPL identifiziert wird. Dennoch führt die unübersichtliche Struktur zu faktischen Schwierigkeiten bei der Rechtsverfolgung durch die Gemeinschaft wie auch bei ihrer Inanspruchnahme.

¹³ Eingehend *Spindler*, S. 33 ff.

¹⁴ Zu Gesellschaftsformen und -verträgen für virtuelle Unternehmen *Benz/Kowald*, in: *Virtuelle Organisation und Neue Medien* 2004, 21 ff.

¹⁵ *Jaeger/Metzger*, S. 29; *Spindler*, S. 33 ff.

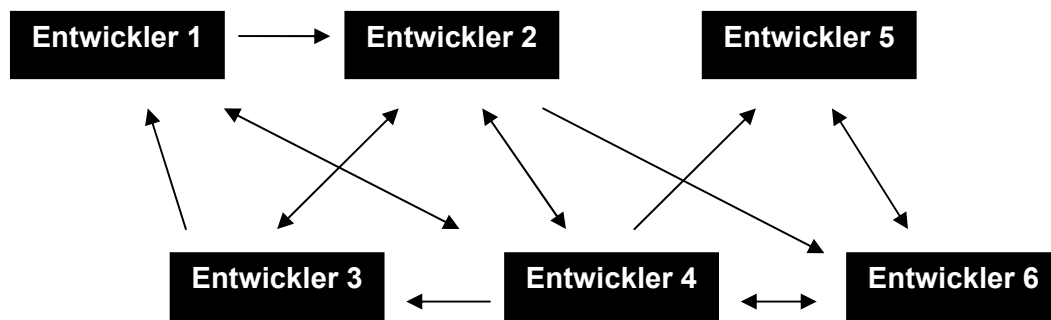


Abbildung 3: Open Source Entwicklungsgemeinschaft

Zur Strukturierung dieser komplexen Gemeinschaften und zum Zwecke der effektiven Rechtsverfolgung wird nach Wegen gesucht, um die urheberrechtlichen Befugnisse auf einen Rechtsträger zu vereinigen. So versuchen die Free Software Foundation Nord Amerika und die Free Software Foundation Europe diese Konzentration durch treuhänderische Lizenzvereinbarungen („Fiduciary Licence Agreement“)¹⁶ mit den einzelnen Programmentwicklern zu erreichen (Abbildung 4). Kern dieser Bestrebungen ist die Rechtsverfolgung und damit Durchsetzung des OSS-Lizenzmodells ohne freilich das Problem der persönlichen Verantwortlichkeit hinreichend zu berücksichtigen.

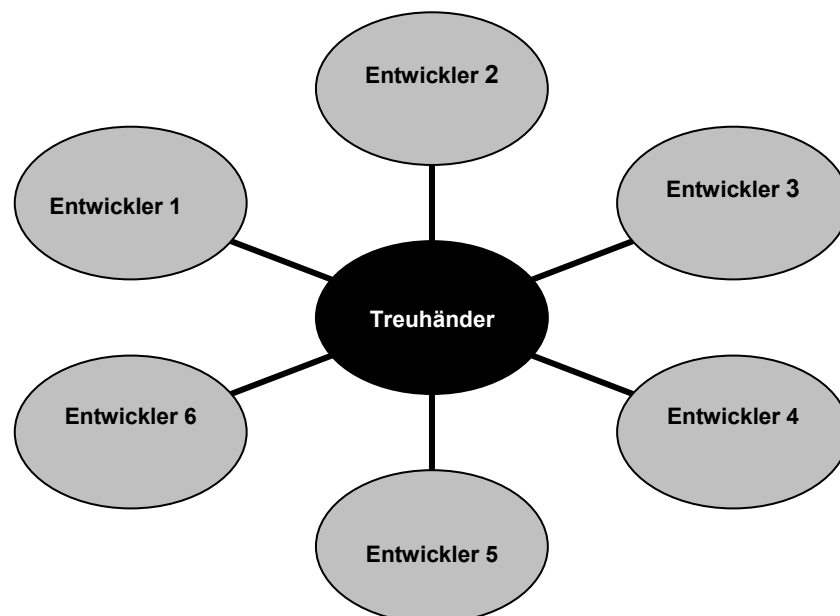


Abbildung 4: Treuhandmodell

¹⁶ Download unter <http://www.germany.fsfeurope.org/projects/fla/fla.de.html> (Stand Juli 2005).

4. Haftung nach Verantwortungsebenen

Bei der Bestimmung der Außenhaftung einer Entwicklungsgemeinschaft ist im Anschluss an ein von Heussen¹⁷ entwickeltes Modell zwischen den einzelnen Verantwortungsebenen zu differenzieren, da sich jede Verwendungsstufe von OSS durch eigenständige Rechtsbeziehungen zu den jeweils vor- und nachgelagerten Ebenen auszeichnet:

Ebene 1 – Entwicklungsebene: *Austausch zwischen den Entwicklern.*

Ebene 2 – Vertriebsebene: *Weitergabe und Anpassung bestehender OSS an die Bedürfnisse des Endkunden sowie Implementierungs- und Beratungsdienstleistungen.*

Ebene 3 – Anwender- und Kundenebene: *Überlassung an den Endkunden, der sowohl ein gewerblicher Anwender als auch ein Verbraucher sein kann.*

Ebene 4 – Geschädigte Dritte: *Vertragspartner des Endkunden und sonstige Betroffene, die durch eine Anwendung der OSS geschädigt werden.*

Während sich die vertragliche Haftung auf die jeweilige direkte Rechtsbeziehung zwischen den einzelnen Ebenen beschränkt, überschreitet die Haftung nach dem Deliktsrecht und vor allem dem Produkthaftungsgesetz diese Grenzen und greift auch dort, wo keine vertraglichen Bindungen bestehen. Verdeutlicht wird diese Verantwortlichkeit an folgendem Beispiel: Ein von Ärzten und Informatikern gemeinsam unter GPL entwickeltes Auswertungsprogramm wird von einem Beratungsunternehmen (GmbH), dessen Gesellschafter die Entwickler sind, für eine radiologische Praxis im Rahmen eines Werkvertrages angepasst und dort installiert. Im individuell ausgestalteten Werkvertrag ist die Haftung für einfache Fahrlässigkeit ausgeschlossen. Auf der Grundlage von Behandlungsverträgen zwischen dem anwendenden Arzt und seinen Patienten wird das Programm in der Diagnostik eingesetzt. Durch einen a) bei der Entwicklung der Ursprungssoftware ohne Verschulden bzw. b) bei der Anpassung fahrlässig verursachten Programmierfehler bzgl. der mathematischen Rundung der erzielten Ergebnisse kommt es zu fehlerhaften Auswertungen, die zu einer falschen Diagnose und in der Folge zu Gesundheitsschäden bei Patienten führen. Im Szenario a) haften die Entwickler nach Produkthaftungsgesetz

¹⁷ Heussen, MMR 2004, 445 ff.

den geschädigten Patienten direkt auf Schadensersatz – mangels Verschulden scheidet eine Haftung nach allgemeinem Deliktsrecht aus. Soweit dem Praxisinhaber ein eigenes Verschulden nachgewiesen werden kann, haftet er seinen Patienten auf Grundlage des Behandlungsvertrages, wohingegen der Regress des Praxisinhabers gegenüber der GmbH vertraglich ausgeschlossen ist. Im Szenario b) haftet bei nachgewiesenem Verschulden allein der Arzt, die GmbH allenfalls dann, soweit sie durch das Inverkehrbringen der Software als Quasihersteller im Sinne des Produkthaftungsgesetzes zu qualifizieren ist.

Bei der Bestimmung der Haftung der Entwicklergemeinschaft ist zu fragen, ob die Gemeinschaft als solche, alle Entwickler gemeinsam oder nur der jeweils verantwortliche Entwickler als Gewährleistungs- und Haftungsadressat zu qualifizieren sind. An dieser Stelle wirkt sich die rechtliche Einordnung der Entwicklungsgemeinschaft entscheidend aus: Soweit man von einer BGB-Gesellschaft ausgeht, ist neben der Gesellschaft jeder der Entwickler verpflichtet, Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche zu erfüllen, da er als Mitglied der Gesellschaft für alle Verbindlichkeiten persönlich haftet¹⁸. In diesem Fall ist weiter zwischen dem Außen- und Innenverhältnis zu unterscheiden. Bei einer Inanspruchnahme der Gemeinschaft oder eines an dem Fehler unbeteiligten Entwicklers im Außenverhältnis ist ein Schadensausgleich innerhalb der Gemeinschaft denkbar. Nimmt man dagegen lediglich eine Kette von Bearbeiterurheberrechten an, so ist zunächst ausschließlich der schadensverursachende Entwickler haftbar. Die Mitentwickler haften allenfalls dann, soweit ihnen eigenes Verschulden in Form von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit nachgewiesen werden kann.

5. Internationalität

Bei allen Versuchen einer rechtlichen Einordnung darf nicht verkannt werden, dass die Entwicklung und Weitergabe von OSS keine territorialen Grenzen kennt. Dies führt zu dem misslichen Umstand, die jeweils anwendbaren nationalen Rechtsordnungen bestimmen zu müssen, die sich nicht zuletzt bei den Möglichkeiten des Haftungsausschlusses bzw. der -reduzierung erheblich unterscheiden¹⁹. Während die auf das freie Spiel der Kräfte vertrauenden angloamerikanischen Rechtssysteme eine weitgehende Freizeichnung erlauben, sieht sich das kontinentaleuropäische Recht dem Schutz des Verbrauchers und Anwenders verpflichtet. Doch selbst bei privatautonomer

¹⁸ *Spindler*, S. 168 ff. unter Bezugnahme auf BGH NJW 2001, 1056 ff.

¹⁹ Zu diesem Aspekt vgl. zuletzt *Heussen*, MMR 2004, 445/450 und *Spindler*, S. 134 ff.

Vereinbarung einer liberalen Haftungsordnung können durch die Regelungen des internationalen Privatrechts strengere Haftungsmaßstäbe einer durch den (Wohn-)Sitz eines der Beteiligten berührten Rechtsordnung durchschlagen. Ebenfalls in seiner Bedeutung nicht zu unterschätzen ist das durch das so genannte Territorialitätsprinzip auf urheberrechtlich geschützte Werke zwingend anzuwendende nationale Recht: Während das US-amerikanische Copyright Law die vollständige Übertragung des Urheberrechts zulässt, ist es in Deutschland und Frankreich nicht einmal verzichtbar, so dass sich auch Inhalt und Umfang der durch OSS-Lizenzen eingeräumten Nutzungsrechte von Land zu Land unterscheiden können.

Man darf dennoch nicht vergessen, dass es neben dem Seehandelsrecht zuvorderst das Recht des geistigen Eigentums war, das frühzeitig die Hemmnisse nationaler Rechtsordnungen erkannte und durch den Abschluss bi- und multilateraler Abkommen für weltweite Harmonisierung sorgte. Man denke nur an den bereits am 13. Mai 1846 abgeschlossenen Staatsvertrag zwischen dem Königreich Sachsen und dem Königreich Großbritannien über die gegenseitige Anerkennung der Urheberrechte. So steht zu erwarten, dass es den auf aktuelle Entwicklungen immer etwas schwerfällig reagierenden Rechtsordnungen alsbald gelingen wird, einen kalkulierbaren Rahmen für virtuelle OSS-Entwicklungsgemeinschaften zu schaffen. Das skizzierte Treuhandmodell als auch die kürzlich eingeführte Linux-Klausel des Urheberrechtsgesetzes stellen erste Ansätze hierfür dar.

6. Resumée

Bei allen im Zusammenhang mit den Rechtsbeziehungen einer Entwicklungsgemeinschaft noch im Detail zu klärenden Fragen muss eines betont werden: Wie schon die Teilnahme am Straßenverkehr findet auch die dezentrale, auf Eigeninitiative beruhende und scheinbar unstrukturierte Entwicklung von freier Software nicht im rechtsfreien Raum statt, sondern führt zwingend zu rechtlichen Bindungen und Verantwortlichkeiten. Losgelöst von dem Glaubenstreit zwischen proprietärer und scheinbar freier Software besteht dieser Konnex aufgrund der originären Aufgabe der Rechtsordnung, verbindliche Regeln für das menschliche Miteinander aufzustellen. Denn nicht zuletzt bedient sich auch die OSS-Bewegung der von der Rechtsordnung zur Verfügung gestellten Instrumentarien bei der Durchsetzung ihrer Vorstellungen von freier Software.

Literatur

- Dreier, Thomas und Schulze, Gernot, Urheberrechtsgesetz, Kommentar, München 2004.
- Grzeszick, Bernd: Freie Software: Eine Widerlegung der Urheberrechtstheorie?, MMR 2000, 412.
- Heussen, Benno: Rechtliche Verantwortungsebenen und dingliche Verfügungen bei der Überlassung von Open Source Software, MMR 2004, 445.
- Jäger, Till und Metzger, Axel: Open Source Software – Rechtliche Rahmenbedingungen der Freien Software, München 2002.
- Jäger, Till und Metzger, Axel: Open Source Software und deutsches Urheberrecht, GRUR Int. 1999, 839.
- Kreutzer, Till, Anmerkung zu LG München I, Urteil vom 19.05.2004 -21 O 6123/04, MMR 2004, 695.
- Langen, Manfred und Hansen, Thorbjorg, Wissensaustausch in Open Source Objekte, Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004, 373.
- Marly, Jochen, Softwareüberlassungsverträge, 4. Auflage München 2004.
- Metzger, Axel: Anmerkung zu LG München I, Urteil vom 19.05.2004 -21 O 6123/04, CR 2004, 778.
- Sandl, Ulrich: Open Source Software : Politische, ökonomische und rechtliche Aspekte, CR 2001, 346.
- Schulz, Carsten: Dezentrale Softwareentwicklungs- und Softwarevermarktungskonzepte, München 2005
- Schulz, Carsten: Open Source Software vor Gericht, MMR 2004, 573.
- Spindler, Gerald (Hrsg.): Rechtsfragen bei Open Source, Köln 2004.
- Spindler, Gerald und Wiebe, Andreas: Open Source-Vertrieb, CR 2003, 873.
- Välimäki, Mikko: The Rise of Open Source Licensing – A Challenge to the Use of Intellectual Property in the Software Industry, Helsinki 2005.
- Wuermeling, Ulrich und Deike, Thies: Open Source Software: Eine juristische Risikoanalyse, CR 2003, 87.

F. Wissensmanagement

F.1 Business Repositories zur informationellen Unterstützung virtueller Unternehmen

Andreas Eckstein¹, Tobias von Martens²

¹Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme in Industrie und Handel

²Technische Universität Dresden, Professur für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationssysteme im Dienstleistungsbereich

1. Problemstellung und Aufbau

Virtuelle Unternehmen, welche die Ressourcen verschiedener selbständiger Leistungsanbieter in einer zeitlich befristeten, hybriden Organisationsstruktur bündeln, sehen sich der Herausforderung gegenüber, heterogene Kommunikations- und Anwendungssysteme zu integrieren und die von einzelnen Teilnehmern benötigten Informationen zur Verfügung zu stellen. Vor dem Hintergrund zunehmender Komplexität von Wertschöpfungsarchitekturen hat vor allem die Bedeutung von Informationen über Informationsressourcen und den Zugriff auf sie zugenommen. Ein geeignetes Anwendungssystem zur strukturierten Verknüpfung und Bereitstellung solcher Informationen ist ein sog. *Business Repository*.

Die wissenschaftliche Diskussion hat bei der Gestaltung von Informationssystemen den Informationsbedarf im Kontext virtueller Unternehmen oft nur unzureichend berücksichtigt (vgl. [Neumann 02]). Die dabei entwickelten Architekturen (vgl. [Quix/Schoop 00]) orientierten sich zumeist an spezifischen Einsatzfeldern.

Der vorliegende Beitrag formuliert auf Grundlage des Informationsbedarfs innerhalb virtueller Unternehmen Anforderungen, die an Anwendungssysteme zur informationellen Unterstützung gestellt werden müssen. Anschließend wird eine Architektur von Business Repositories entwickelt, die diese Anforderungen berücksichtigt und eine Vielzahl von Anwendungen ermöglicht. Der Beitrag schließt mit der Betrachtung des Einsatzes von Business Repositories in virtuellen Unternehmen und gibt einen Ausblick auf noch ausstehenden Forschungsbedarf.

2. Informationsbedarf innerhalb virtueller Unternehmen

Virtuelle Unternehmen weisen besondere Eigenschaften auf, die ihren Informationsbedarf beeinflussen: Zum einen müssen Informations- und Kommunikationsbeziehungen zwischen mehreren selbständigen Organisationseinheiten aufgebaut werden, um unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse zu unterstützen. Zum anderen ist die hybride Organisationsstruktur oft durch eine hohe Dynamik und wechselnde Teilnehmer gekennzeichnet. Abstrahiert man von betriebsspezifischen Besonderheiten, kann der Informationsbedarf innerhalb virtueller Unternehmen deshalb anhand folgender Bezugsobjekte systematisiert werden:

- Informationen über Teilnehmer im Netzwerk, z. B. deren Identität, Leistungsspezifikationen, benötigte und bereitgestellte Informationen,
- Informationen über das Organisationsnetzwerk, z. B. das Geschäftsprozessmodell, das verwendete Vokabular und geltende Geschäftsregeln,
- Informationen über externe und interne Informationsquellen, z. B. das Informationsangebot, Zugriffsschnittstellen und die Bewertung der Quellen,
- Spezifikationen der Leistungen, die im virtuellen Unternehmen benötigt und von einzelnen Organisationseinheiten erbracht werden,
- Informationen über Anwendungssysteme im Netzwerk, z. B. Formate ausgetauschter Nachrichten, vorhandene Systemressourcen der Teilnehmer und deren Schnittstellen,

Dieser Informationsbedarf wird einerseits durch den Wettbewerbsdruck und die damit verbundene erfolgskritische Bedeutung von Informationen, andererseits durch die Komplexität der Organisationsstruktur virtueller Unternehmen begründet.

3. Anforderungen an Anwendungssysteme zur informationellen

Unterstützung virtueller Unternehmen

Um geeignete Anwendungssysteme zur informationellen Unterstützung virtueller Unternehmen zu entwickeln, sind aus dem in Abschnitt 2 hergeleiteten Informationsbedarf zunächst Anforderungen an solche Systeme zu formulieren. Diese lassen sich in inhaltliche, funktionale und technische Anforderungen differenzieren:

- Inhaltliche Anforderungen beziehen sich auf die im Business Repository enthaltenen Informationsobjekte. Diese sollten dazu geeignet sein, den Informationsbedarf innerhalb des virtuellen Unternehmens vollständig zu decken, indem sie die benötigten Informationen entweder selbst repräsentieren oder als

Referenzen Zugriffsmöglichkeiten auf andere interne und externe Informationsquellen spezifizieren. Die Informationsobjekte sollten gemäß einer Informationsarchitektur (vgl. Abschnitt 4.2) sinnvoll strukturiert sein, die einerseits die Informationsgewinnung und -verarbeitung vereinfacht und andererseits eine Flexibilität des Business Repositories gegenüber einer Änderung des Informationsbedarfs ermöglicht.

- Funktionale Anforderungen betreffen den Zugriff auf die im Business Repository enthaltenen Informationsobjekte. Deren Strukturierung, d. h. die Informationsarchitektur, muss an Änderungen im Informationsbedarf angepasst werden können. Ebenso sind neue Informationsobjekte organisationsinterner und -externer Quellen in das Business Repository zu integrieren und dort zu verknüpfen. Nachgefragte Informationsobjekte sind dem Informationsbedarf entsprechend bereitzustellen und aufzubereiten, wobei Zugriffs- und Urheberrechte berücksichtigt werden müssen (vgl. [Quix/Schoop 00, 444f.]).
- Technische Anforderungen beziehen sich auf den Kontext der Informationsversorgung. Danach sollte der Zugriff auf die Informationsobjekte über möglichst standardisierte Schnittstellen erfolgen. Die Dynamik und räumliche Verteilung der virtuellen Organisation lässt eine verteilte Architektur des Business Repositories sinnvoll erscheinen, die durch eine global definierte, konsistente Informationsarchitektur und entsprechende Informationen über die Komponenten des Anwendungssystems ermöglicht werden muss.

Klassische, i. d. R. bereichsgebundene betriebliche Informationssysteme können diese Anforderungen oft nur unzureichend erfüllen. Deshalb besteht der Bedarf nach Anwendungssystemen, welche die benötigten Informationen für die selbständigen Teilnehmer und unternehmensübergreifenden Geschäftsprozesse in einer virtuellen Organisation ganzheitlich zur Verfügung stellen.

4. Business Repositories

Im Folgenden sollen Business Repositories als geeignete Anwendungssysteme zur informationellen Unterstützung virtueller Unternehmen vorgestellt werden. Zunächst führt Abschnitt 4.1 in das verwendete Begriffsverständnis ein, bevor die Architektur von Business Repositories aus Informations- und Systemsicht beschrieben wird.

4.1 Begriffliche Einordnung

Die Bezeichnung *Business Repository* wird bisher oft sehr uneinheitlich verwendet, wobei sich eine Unternehmens- (vgl. [Weitzel et al. 03, 409ff.; Breslin/McGann 98; Vat 03, 1097]) und eine Marktperspektive (vgl. [Quix/Schoop 00, 442ff.; Gannon 02]) unterscheiden lassen. Tabelle 1 fasst die wesentlichen Charakteristika beider Perspektiven zusammen und stellt sie früheren Ansätzen zur Metamodellierung gegenüber.

Begriff	<i>Data Dictionary</i>	<i>Repository</i>	<i>Business Repository</i>	<i>Business Repository</i>
Aufgabe	Datenspezifikation	Softwareentwicklung	Unternehmensmodellierung	Marktmodellierung
Inhalt	Metadaten über Objekte der Datenverarbeitung	Informationen über alle bei der Softwareentwicklung relevanten Objekte	Geschäftsprozessmodelle und -regeln, Teilnehmer und Rollen, Nachrichtenformate	Prozessmodelle, Vokabular, Informationen über die Marktteilnehmer, Spezifikationen von Web Services
Reichweite	Anwendungssystem	Entwicklungsprojekt	Unternehmen	Markt

Tabelle 1: Abgrenzung von Verzeichnissen betrieblicher Metadaten bzw. -informationen (in Anlehnung an [Myrach 95, 115; Habermann/Leymann 93, 15; Breslin/McGann 98; Weitzel et al. 03, 409ff.])

Im Falle virtueller Unternehmen werden einzelne Marktteilnehmer als Unternehmenseinheiten in das Organisationsnetzwerk eingebunden. Aus diesem Grund fallen für die Begriffsbestimmung von Business Repositories Unternehmens- und Marktperspektive zusammen. In diesem Beitrag wird unter einem Business Repository ein Anwendungssystem verstanden, das organisationsbezogene Informationen auf einer Metaebene abbilden und verknüpfen kann, um den Informationsbedarf innerhalb von virtuellen Unternehmen zu decken.

Zur Einordnung von Business Repositories wird, wie in Abbildung 1 veranschaulicht, vielfach eine Trennung von Software- bzw. Systemaspekten und Geschäftsaspekten vorgeschlagen (vgl. [Habermann/Leymann 93, 215; Breslin/McGann 98, xix]). Während Data Dictionaries und Repositories nach bisherigem Verständnis vor allem auf der Seite der Systemarchitektur zu finden waren, beziehen Business Repositories verstärkt auch Elemente der Geschäftsarchitektur ein.

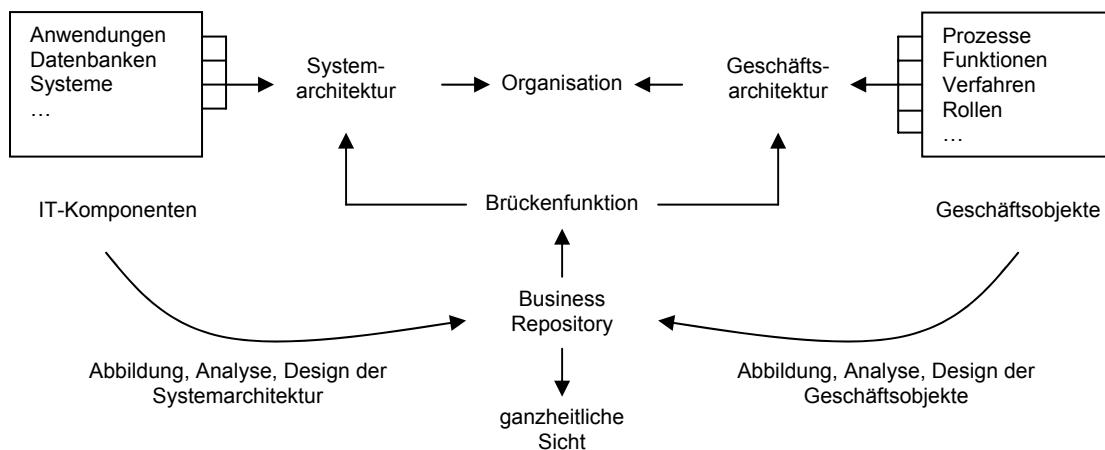


Abbildung 1: Business Repository als Schnittstelle zwischen System- und Geschäftsarchitektur

4.2 Informationsarchitektur

Unter der Informationsarchitektur wird hier ein organisationsweites Modell zur Strukturierung der im Business Repository enthaltenen Informationsobjekte verstanden. Für eine möglichst ganzheitliche Abbildung von Unternehmen auf Metaebene schlägt [Mertens 01, 15] die Beantwortung der folgenden Fragen vor:

- Welche Informationen existieren im Unternehmen, und in welchen Zusammenhängen stehen sie? (*Datensicht*)
- Welche Aufgaben / Funktionen sind durchzuführen? (*Funktionssicht*)
- In welcher Reihenfolge sind welche Funktionen durchzuführen? (*Prozesssicht*)
- Wer soll welche Funktionen erfüllen? (*Organisationssicht*)

Übertragen auf den Informationsbedarf virtueller Unternehmen (vgl. Abschnitt 2) können die in das Business Repository aufzunehmenden Informationen damit wie folgt systematisiert werden:

- Informationen über die Teilnehmer (Organisationsmodell),
- Informationen über das Unternehmensnetzwerk selbst (Prozessmodell),
- Informationen über organisationsinterne und -externe Informationsquellen (Informationsmodell),
- Informationen über die auszuführenden Leistungen (Funktionsmodell),
- Informationen über die von den Teilnehmern verwendeten Anwendungssysteme (Informationsinfrastrukturmodell).

Der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Modellen wird in Abbildung 2 veranschaulicht.

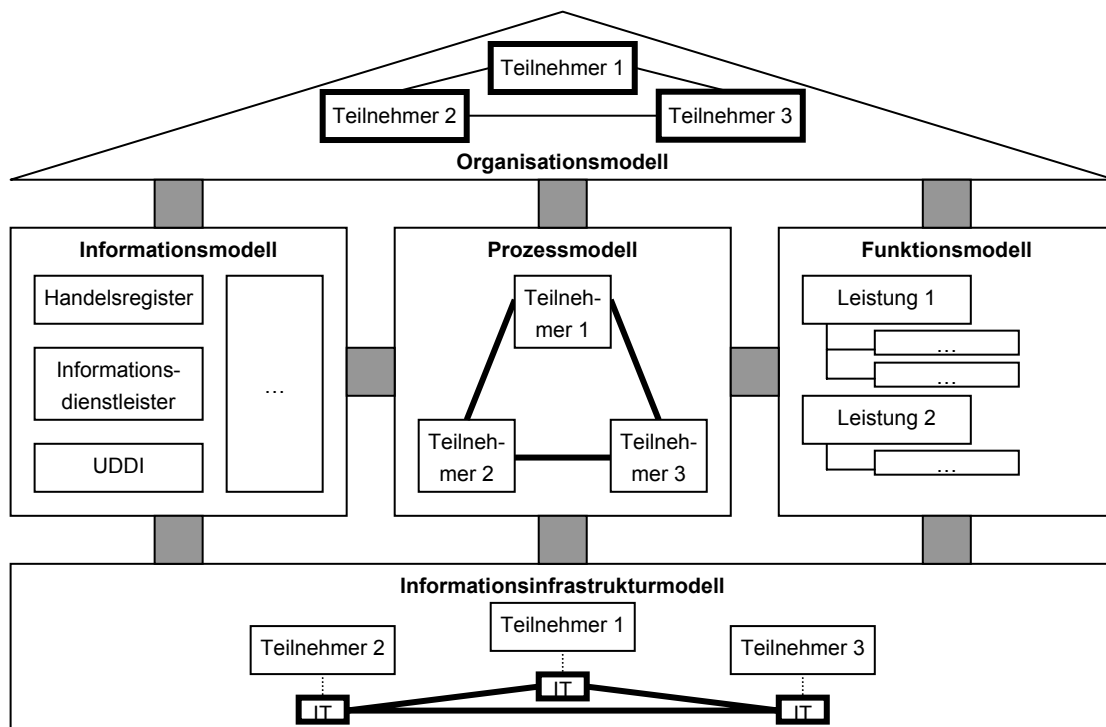


Abbildung 2: Informationsarchitektur von Business Repositories für virtuelle Unternehmen

4.3 Systemarchitektur

Die Systemarchitektur des hier vorgestellten Business Repositories basiert auf der Trennung von Datenhaltung, Funktionalität und Zugriffsschnittstellen (vgl. Abbildung 3). In Ergänzung zu der in Abschnitt 4.2 beschriebenen Informationsarchitektur ermöglichen es Funktionsmodule, dass Anwendungssysteme über definierte Schnittstellen und unter Beachtung entsprechender Zugriffsrechte die Informationsarchitektur pflegen, Informationsobjekte in das Business Repository ohne syntaktische und semantische Konflikte integrieren sowie auf die enthaltenen Informationsobjekte zugreifen und diese entsprechend aufbereiten können.

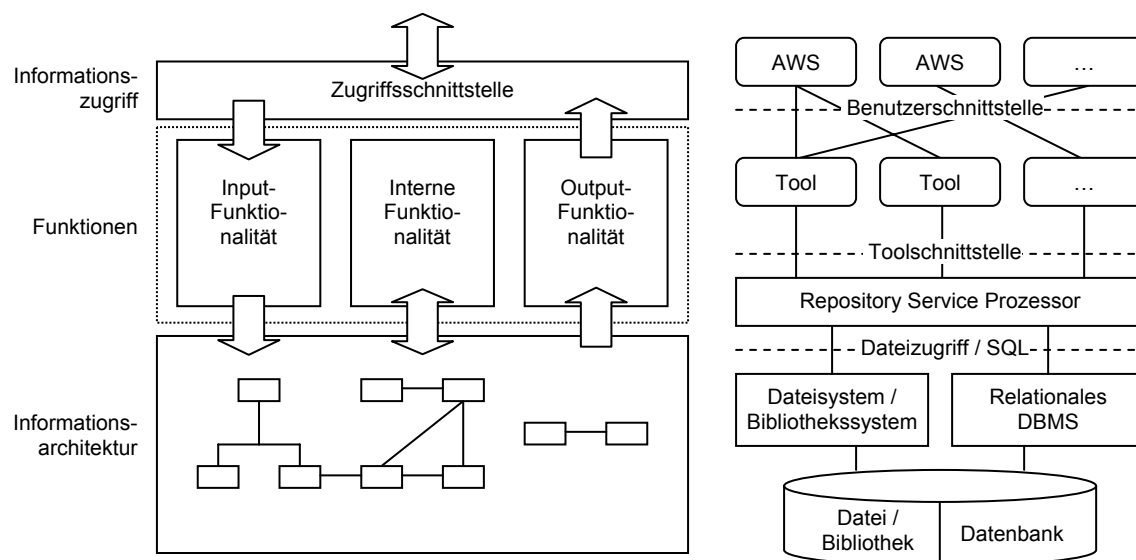


Abbildung 3: Konzept- (links) und Infrastruktursicht (rechts) auf die Systemarchitektur von Business Repositories

Realisiert werden Business Repositories z. B. durch Datenbanken (vgl. [Mertens 01, 15; Habermann/Leymann 93, 15]), die durch ein Datenbankmanagementsystem den geregelten Zugriff auf die enthaltenen Informationsobjekte ermöglichen.

5. Einsatzfelder von Business Repositories in virtuellen Unternehmen

Auf Grundlage der zuvor entwickelten Architektur erfüllen Business Repositories in virtuellen Unternehmen verschiedene Funktionen, wobei sich die übergreifende Informationsfunktion in eine Portal-, eine Steuerungs- und eine Schnittstellenfunktion aufspalten lässt:

- Die Portalfunktion ermöglicht den Teilnehmern die Informationsbeschaffung durch die Zusammenführung organisationsinterner und -externer Informationsressourcen und den Zugriff auf diese.
- Die Steuerungsfunktion unterstützt die Teilnehmer in Entscheidungssituationen durch die Anwendung definierter Geschäftsregeln auf das Prozessmodell.
- Die Schnittstellenfunktion dient der Kommunikation von Teilnehmern und Anwendungssystemen durch die Bereitstellung eines einheitlichen Begriffs- und Methodenverständnisses (vgl. [Arndt 02, 234]) sowie die Definition von Nachrichtenformaten und Schnittstellen.

Aus diesen Funktionen lassen sich die folgenden Einsatzmöglichkeiten von Business Repositories innerhalb virtueller Unternehmen ableiten:

- Business Repositories als Portal für den Zugriff auf organisationsinterne und -externe Informationsressourcen: Den Organisationseinheiten im virtuellen Unternehmen wird unter Beachtung definierter Zugriffsrechte der Zugang zu einer gemeinsamen Informationsgrundlage ermöglicht. Diese setzt sich aus organisationsinternen Informationen, z. B. über die einzelnen Teilnehmer, Ansprechpartner und nutzbare Ressourcen, und organisationsexternen Informationen, z. B. über das Leistungsangebot auf relevanten Märkten, Analystenreports, gesetzliche und umwelttechnische Richtlinien, Bibliotheken und Lösungen für Standardprobleme, zusammen.
- Business Repositories als Anwendungssysteme zur Koordination teilnehmerübergreifender Geschäftsprozesse: Eine dynamische und hybride Teilnehmerstruktur im Organisationsnetzwerk erfordert die Definition von Steuerungsmechanismen im Business Repository. Diese werden in Form von Referenz- und Prozessmodellen, unternehmenseigenen Richtlinien, Spezifikationen der zu erbringenden Leistungen und zugewiesenen Verantwortlichkeiten sowie Informationen über Projektstände bzw. den Grad der Leistungserfüllung im Business Repository hinterlegt (vgl. [Böhm et al. 97]).
- Business Repositories als zentrale Plattform zur Kommunikation der Teilnehmer: Die teilnehmerübergreifenden Geschäftsprozesse machen Kommunikationsbeziehungen zwischen den Organisationseinheiten und den dort eingesetzten Anwendungssystemen erforderlich. Die Kommunikation heterogener Teilnehmer und Systeme setzt wiederum ein gemeinsames Begriffsverständnis sowie einheitliche Formate der ausgetauschten Nachrichten voraus. Diese Vereinbarungen werden in Form von Vokabularen und Spezifikationen im Business Repository hinterlegt.

Für die Nutzung von Business Repositories innerhalb von virtuellen Unternehmen sind z. B. folgende Betreibermodelle denkbar:

- Ein Wertschöpfungspartner innerhalb des virtuellen Unternehmens übernimmt die Bereitstellung und Pflege des Business Repositories.
- Ein externer Leistungsanbieter (Value Chain Service Provider) übernimmt als Mittler innerhalb der Wertschöpfungskette des virtuellen Unternehmens den Betrieb des Business Repositories. Die Teilnehmer konzentrieren sich dabei auf ihren Beitrag zur Wertschöpfung, während der Mittler seine Kompetenz zur

Koordination der Wertschöpfungskette und ein entsprechendes Management der organisationsweiten Metainformationen einbringt.

- Das Business Repository wird durch alle Wertschöpfungspartner bzw. Leistungserbringer in Form eines verteilten Systems gepflegt, wobei der Koordinationsaufwand und technische Aspekte, wie z. B. Sicherheit, Erreichbarkeit und Konsistenz, besonderer Beachtung bedürfen.

6. Zusammenfassung und Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf

Der Beitrag hat Business Repositories als Anwendungssysteme zur informationellen Unterstützung virtueller Unternehmen vorgestellt. Dazu wurden auf Grundlage des besonderen Informationsbedarfs dieser Netzwerke inhaltliche, funktionale und technische Anforderungen an entsprechende Anwendungssysteme formuliert. Vor dem Hintergrund der bisher oft heterogenen Verwendung des Begriffs Business Repository wurde für den Beitrag ein Begriffsverständnis vorgestellt, das von spezifischen Anwendungsfeldern abstrahiert und das Business Repository dennoch von anderen Informationssystemen abgrenzt. Mit dem Ziel einer ganzheitlichen Abbildung des virtuellen Unternehmens auf Metaebene wurden die Informationsobjekte zur Deckung des Informationsbedarfs anhand einer Informationsarchitektur systematisiert, die sich aus verschiedenen Partialmodellen zusammensetzt. Nach der Betrachtung von Business Repositories aus Infrastruktursicht wurden auf Grundlage der Portal-, Steuerungs- und Schnittstellenfunktion von Business Repositories Einsatzfelder innerhalb virtueller Unternehmen identifiziert, die den Einsatz dieser Systeme rechtfertigen.

Auch wenn der Beitrag einen Einblick in die Entwicklung von Business Repositories aus Informations- und Systemsicht gegeben und Einsatzmöglichkeiten innerhalb virtueller Unternehmen aus fachlicher Sicht beleuchtet hat, rechtfertigt die organisatorische und technische Integration von Business Repositories eine tiefer gehende Betrachtung. So sind die angesprochenen Betreibermodelle in Verbindung mit der Leistungsverrechnung innerhalb von virtuellen Unternehmen daraufhin zu prüfen, ob tragfähige Geschäfts- und Erlösmodelle für die Administration und inhaltliche Pflege von Business Repositories definiert werden können. Schließlich ist noch zu untersuchen, welche Möglichkeiten für den organisationsweiten Zugriff auf das Anwendungssystem bestehen.

Literatur

- Arndt, T.: Erfolgreich auf B2B-Marktplätzen – Effizienz und Produktivität in E-Procurement und Sales; Galileo Press, Bonn 2002.
- Böhm, M. / Meyer-Wegener, K. / Schulze, W.: Unterstützung der Workflow-Entwicklung durch ein unternehmensweites Repository für Geschäftsprozeßrealisierungen; in: Krallmann, H. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik '97; Physica, Berlin 1997, S. 225-240.
- Breslin, J. / McGann, J.: The Business Knowledge Repository – Consolidating and Accessing Your Ways of Working; Quorum Books, Westport 1998.
- Gannon, P.: OASIS – The Role of Registries in Linking Public & Private Sector Initiatives; <http://xml.gov/presentations/oasis2/registries.ppt>, Abruf am 2005-07-15.
- Habermann, H. J. / Leymann, F.: Repository – eine Einführung; Oldenbourg, München / Wien 1993.
- Mertens, P.: Integrierte Informationsverarbeitung, Bd. I: Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie; 13. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2001.
- Myrach, T.: Konzeption und Stand des Einsatzes von Data Dictionaries; Physica, Heidelberg 1995.
- Neumann, D.: Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien; in: Engelen, M. / Homann, J. (Hrsg.): Virtuelle Organisationen und Neue Medien 2002; Josef Eul Verlag, Lohmar/Köln 2002, S. 441-456.
- Quix, C. / Schoop, M.: Facilitating Business-to-Business Electronic Commerce for Small and Medium-Sized Enterprises; in: Bauknecht, K. / Kumar Madria, S. / Pernul, G. (Eds.): EC-Web 2000, LNCS 1875; Springer, Berlin et al. 2000, pp. 442-451.
- Vat, K. H.: Toward an Actionable Framework of Knowledge Synthesis in the Pursuit of Learning Organization; University of Macau 2003.
- Weitzel, T. / Martin, S. V. / König, W.: Straight Through Processing auf XML-Basis im Wertpapiergeschäft; in: Wirtschaftsinformatik, 45 Jg. (2003), Nr. 4, S. 409-420.

F.2 Knowledge Management als Dienstleistung in einem virtuellen Netzwerk aus dezentral organisierter Technologietransferstellen und Wirtschaftsunternehmen

Wilhelm Dangelmaier¹, Andreas Emmrich¹, Daniel Huber¹, Hermann Tenholt², Matthias Donath²

¹Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaftslehre, Paderborn

²Initiative Neue Medien – HELLWEG online, Soest

1. Abstract

Innovative Produkt- und Verfahrensentwicklungen sowie die Einführung neuer Technologien setzen insbesondere für Existenzgründer sowie kleine- und mittlere Unternehmen (KMU) firmenübergreifende Kommunikation und Kooperation voraus. Weil insbesondere diesen Unternehmen häufig der Kontakt zu externen Partnern fehlt, sind sie auf die Leistungsangebote von Technologietransferstellen bei der Vermittlung von Informationen und Kontakten zur Umsetzung aus der Forschung abgeleiteter und in der betrieblichen Praxis eingesetzter Produktionsverfahren und -technologien angewiesen. Diese als Intermediäre agierenden Akteure können aufgrund ihrer Wissensbasis relevante Informationen selektieren und dem Nutzer zielgerecht zur Verfügung stellen. Hiermit bieten Sie einen Vorteil gegenüber WZ93-klassifikationsbasierten oder analogen Verzeichniseinträgen und Recherchedatenbanken, die darüber hinaus eine Qualifizierung der erhaltenen Informationen nicht leisten können. In diesem Beitrag werden aufbauend auf einer Darstellung der Problemstellung im Technologietransfer speziell für Existenzgründer sowie KMU, die Anforderungen eines dezentral organisierten Technologietransfer-Netzwerks an einen virtuellen Technologieatlas als Wissensbasis und KM-Instrument vorgestellt. Nachfolgend werden bestehende Konzepte virtueller Technologieatlasse hinsichtlich ihrer Eignung zur Problemlösung entsprechend den vorliegenden Anforderungen der Transferstellen aus der Beispielregion HELLWEG evaluiert. Abschließend wird das entwickelte Konzept für einen virtuellen Technologieatlas hinsichtlich zugrunde liegender technologischer, inhaltlicher und verfahrenstechnischer Merkmale vorgestellt und in Bezug auf zu erreichende Nutzeneffekte bewertet.

2. Problemstellung

2.1 Charakterisierung der Problemstellung

Innerhalb des Wissensmanagements (Knowledge Management) wird auf die Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Wissensbasis eines Unternehmens fokussiert. Hierbei werden als Wissensbasis alle Informationen, Fähigkeiten und Wissensgebiete betrachtet. Die interorganisationale Diskussion dieses Ansatzes führt zu dem Begriff des Technologietransfers. Zum Themenkomplex *Technologietransfer* existieren unterschiedliche Sichten. *Williams/Gibson* beschreiben ihn als umfassenden Prozess zur Unterstützung bei der Vermarktung von Inventionen [WiGi90]¹ und betonen insbesondere den kommunikativen Aspekt. Somit hat Technologietransfer die Übermittlung und Steigerung von technologischem und technologieverwandtem organisationalen Können und Wissen zwischen differenten Partnern (Individuen, Institutionen und Unternehmen) zum Ziel. Üblicherweise wird diese Aufgabe durch eine als Intermediär agierende organisatorische Einheit als Dienstleistung ausgeübt. Gründe für das forcierte Institutionalisieren des Transferprozesses sind zum einen die politisch motivierten Bemühungen, die „Innovationsfähigkeit“ einer Region zu erhöhen, zum anderen ist es der gestiegene Legitimationsdruck hinsichtlich der gesellschaftlichen Ressourcen, die in eine Wissenschaft fließen. Die Notwendigkeit des Wissens- und Technologietransfers wird sowohl durch den Wissenschaftsrat als auch durch den Bundesbericht Forschung hervorgehoben. Die innovative Nutzung technologisch neuer Möglichkeiten kann wettbewerbsentscheidend sein [Wiss96]. Besondere Aufmerksamkeit kommt in diesem Zusammenhang den KMU zu, die sich mit zunehmender Globalisierung der Märkte innerhalb der letzten Dekade einer Vielzahl von Trendentwicklungen konfrontiert sahen, die nachhaltigen Einfluss auf die Wettbewerbsposition dieser Unternehmen genommen haben. Komplexe Produktanforderungen, ein hoher Finanzierungsbedarf, die Nachfrage nach Entwicklungskapazität und -Know-how, immer kürzere Produktlebenszyklen, Konkurrenzprodukte aus Schwellenländern sowie das Erschließen neuer Märkte haben als Ergebnis die Existenzfähigkeit einzelner Unternehmen sowie gesamter Industriezweige immer häufiger bedroht. In einem solchen Prozess sind KMU gegenüber Großunternehmen häufig benachteiligt. Dies liegt daran, dass große Unternehmen über einen deutlich höheren Finanzierungsspielraum verfügen, das Potenzial zum Hervorbringen eigener Innovationen durch eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung haben und

¹ Vgl.: „broad process involved in bringing inventions to market“

zudem über die Möglichkeit verfügen, das Entwicklungsrisiko auf mehrere Produkte zu verteilen.

Hieraus abzuleiten, dass die treibende Kraft des Fortschritts jedoch nur bei den Großunternehmen zu finden ist, stellt eine unzulässige Verallgemeinerung dar. Das Innovationspotenzial von KmU ist für die wirtschaftliche Entwicklung bedeutend. Das Kreativitätspotenzial kleiner und mittlerer Unternehmen spricht vor allem für die Entwicklung grundlegender technischer Neuerungen. Zudem beschleunigen KMU erheblich den Strukturwandel durch eine schnelle Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte und Verfahren sowie eine Verbreitung dieser Ergebnisse auf den entsprechenden Märkten.

2.2 Problemlösung

Um das Innovationspotenzial von KmU zu stärken, ist in einem regional begrenzten Wirtschaftsraum mit unterschiedlichen Einrichtungen für Technologietransfer das Wissensmanagement mittels eines Technologieatlases zu unterstützen. Hierbei wird unter einem Technologieatlas ein Instrument verstanden, welches die Gesamtheit technischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Potenziale von Unternehmen aus der Beispiel-Region HELLWEG abbildet und somit die Bereiche Gesellschaft, Wirtschaft und Technik miteinander verbindet. Mit Hilfe des Technologieatlases werden Technologienachfrager bei der gezielten Suche nach vorhandenen Kooperationspartnern, eingesetzten Technologien und unternehmerischen Potenzialen unterstützt. Den beteiligten Intermediären bietet sich zusätzlich die Chance, sich von aktuell verfügbaren Leistungsangeboten zu differenzieren und somit einen Ausbau ihrer Marktposition im Wettbewerb mit anderen Technologiezentren zu realisieren.

2.3 Anforderungen an die Problemlösung

Bei der Implementierung dieses Technologieatlases sind auf der inhaltlichen Ebene unterschiedliche Anforderungen zu berücksichtigen. Alle Benutzer sollen folgende Funktionen ausführen können:

- Systemnutzung mit einem Front-End das auf einem Browser basiert
- Registrierung und Login zum System
- Erstellen und Editieren eigener Daten über eine verschlüsselte Verbindung
- Anwenden von Recherchefunktionen ohne Login und
- von rollenspezifischen Administrationsfunktionen mittels Login.

Darüber hinaus gestalten sich die weiteren Anforderungen in Abhängigkeit der wahrgenommenen Rolle als Technologiegeber (Unternehmens-Mitarbeiter), Techno-

logiennehmer (Internetanwender) und Intermediär (Transferstellen-Mitarbeiter; Administrator).

2.3.1 Anforderungen an die Funktionen des Technologiegebers

Der Technologiegeber sollte seine unternehmerischen und technologischen Potenziale beschreiben und verändern können. Darüber hinaus sollte er einen Zugang zu den Zugriffsstatistiken bekommen, um sein Transferangebot evaluieren zu können. Die Abbildung des Unternehmens zur Verdeutlichung der technologischen Potenziale sollte folgende Informationen enthalten:

- Eine Charakterisierung des Unternehmens im Generellen,
- allgemeine Kontaktinformationen,
- eine allgemeine Charakterisierung des Produktprogramms und
- eine allgemeine Verfahrensbeschreibung.

Eine explizite Beschreibung der technologischen Potenziale erscheint unter Wahrung der Unternehmensinteressen als nicht sinnvoll. Zur Charakterisierung des technologischen Potenzials sollte eine Beschreibung folgende Informationen enthalten:

- Das Anwendungsgebiet,
- den Forschungskontext,
- eine überblicksartige Beschreibung der Technologie bzw. des Verfahrens,
- eine Klassifikation zu einem Kompetenzfeld und einer Verfahrensalternative zur impliziten Abbildung des Potenzials und
- personalisierte Kontaktinformationen jeden Mitarbeiters, der ein beschriebenes Verfahren betreut.

2.3.2 Anforderungen an die Funktionen des Technologiesuchers

Der zu konzipierende Technologieatlas sollte den Internetanwender bei der Suche nach innovativen Lösungen zur Bewältigung seiner vorliegenden Problemstellung unterstützen. Hierbei sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Unterstützung der Nutzung der Suchfunktionalitäten in den vorgegebenen Klassifikationen,
- Unterstützung der Freitextsuche,
- die Rechercheergebnisse sollen dem anonymen Internetuser nur in Form einer Chiffre-Nummer angezeigt werden und
- Zusätzlich soll für jedes Unternehmen eine Transferstelle als Referenz mit vollständigen Kontaktinformationen angezeigt werden.

Hierbei agieren Unternehmen sowohl als Technologiegeber als auch als Technologiesucher.

2.3.3 Anforderungen an die Funktionen des Intermediärs

In Ergänzung zu den in 2.3.2 definierten Anforderungen sollte der Intermediär in der Anwendung des Technologieatlases durch die folgenden Funktionen unterstützt werden:

- Empfangen und Bearbeiten von Nachrichten von Technologiesuchern zu konkreten Suchergebnissen,
- Empfangen und Bearbeiten von Nachrichten von Technologieanbietern,
- Registrierung von Technologieanbietern,
- Einrichten und Qualifizieren von kontextuellen Beziehungen zwischen Partialinformationen durch das Anfügen von Schlagworten, Bemerkungen, etc. und
- Generierung und Vorschlagen von Empfehlungen für Technologiesucher zur Unterstützung in deren Bemühen, adäquate technologische Hilfestellung zu erlangen.

Zusätzlich sollen Funktionen zur Administration als Service Provider wahrgenommen werden. Hierbei sind insbesondere das Anlegen, Ändern und Löschen von Benutzern sowie die Verwaltung der Passworte zu berücksichtigen.

3. Stand der Technik

3.1 Technologieatlanten zur Unterstützung des Technologietransfers

Eine empirische Studie [Boehler89], an der 115 Technologietransferinstitutionen aus allen Bereichen teilnahmen, ergab, dass zwischen 54,6 % (akademische Einrichtungen) und 87,9 % (öffentliche Einrichtungen) der Institutionen die Vermittlung der Kooperations-Partner als eine ihrer Hauptaufgaben betrachten. Innerhalb des Technologietransfers gaben Institutionen mit einem speziellen Fokus auf Datenbeschaffung und Informationsdienstleistung an, Online-Anfragen zu 100 % als ihre Aufgabe zu betrachten, während 50 % dieser Institutionen angaben, dass die weitere Bearbeitung und Bewertung der Anfrage-Ergebnisse in ihren Zuständigkeitsbereich fällt. Dennoch erwähnen 22,2 % die Vermittlung von Kooperationspartnern als Aufgabe. Auch andere Aufgaben, die der Analyse zuzuordnen sind, wurden erwähnt. Um all diese Aufgaben erledigen zu können, benötigt die vermittelnde Institution einen Datenpool, der den teilnehmenden Institutionen oder Firmen (und auch sich selbst) Informationen über die technologische Landschaft ihrer Region bietet. Ein solcher Datenpool wird Technologieatlas genannt. Die Idee zu einem solchen Technologieatlas

entstand, noch bevor das Internet wichtig wurde. Handels- und Technologieverzeichnisse existieren seit langer Zeit in gedruckter Form. Die ersten virtuellen Technologieatlanten tauchten in der Mitte der 90er Jahre auf und wurden auf CD-ROM vertrieben. Mit der Verbreitung des Internets tauchten Technologieatlanten immer häufiger als Online-Programme auf, die eine weit höhere Funktionalität und Interaktion bieten (vgl. Abbildung 1)

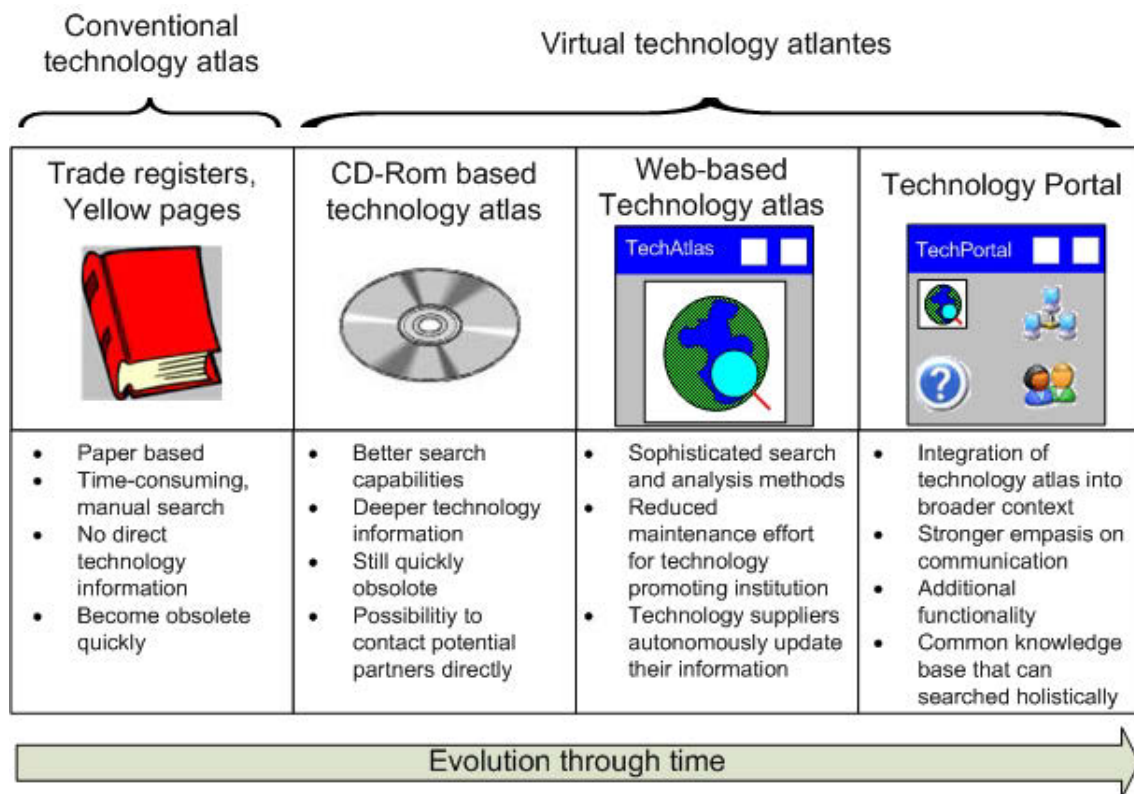


Abbildung 1: Evolution von Technologieatlanten

3.2 Existierende Lösungen für die Problemstellung

Die durchgeführten Recherchen in Bezug auf vorhandene und eingesetzte Technologieatlanten haben ergeben, dass die verfügbaren Ansätze den o.a. Anforderungen an die konzeptionelle Umsetzung in mehrfacher Weise nicht gerecht werden (vgl. Abbildung 2).

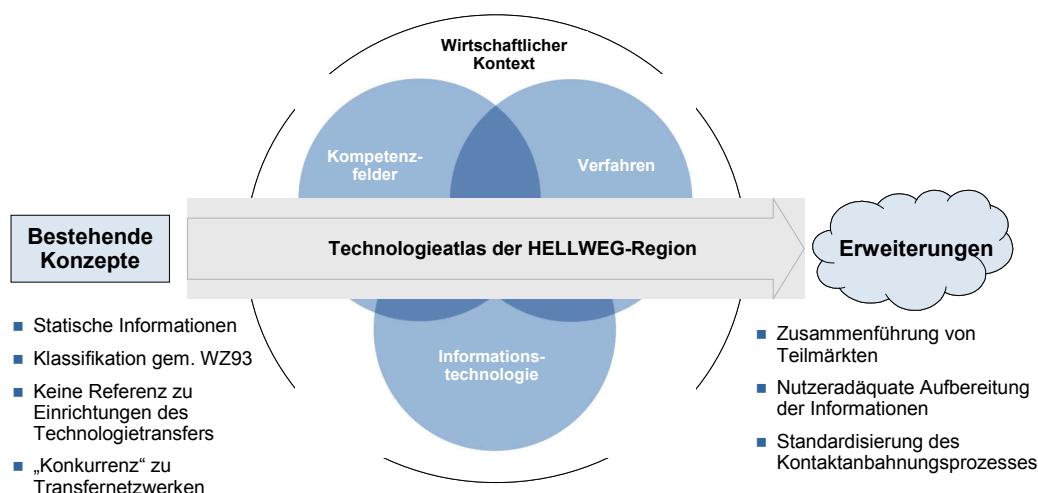


Abbildung 2: Differenzierungspotenzial von bestehenden Konzepten

Die vorhandenen Ansätze weisen zumeist mehrere Nachteile gleichzeitig auf:

- Die Mehrzahl der Technologieatlanten enthält an KMU und Existenzgründer gerichtete, statische Informationen, wie z.B. über Modalitäten der Wirtschaftsförderung, über die vorhandenen Einrichtungen für Technologietransfer, etc. und ist damit auf oftmals bekannte Informationen reduziert.
- Die vorhandenen Ansätze ermöglichen zwar eine Recherche nach Unternehmen; sie verwenden zur Systematisierung jedoch fast ausschließlich die Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 1993 (WZ 93), so dass die Ergebnisdarstellung explizit auf diese Branchenstruktur begrenzt bleibt. Alternative, praxisrelevante Klassen, wie beispielsweise aus dem Bereich „Automotive“ lassen sich in diese Klassifikation nicht einordnen. Hierin sehen die beteiligten Transferstellen einen deutlichen Nachteil bei der praktischen Anwendung.
- Des Weiteren erfolgt die Darstellung der Ergebnistreffer einer Suchanfrage derart, dass die recherchierten Unternehmen mit ihrer vollständigen Kontaktadresse dargestellt werden. Ergänzend werden eingesetzte Verfahren und das erzeugte Produktspektrum in Stichworten oder Volltext wiedergegeben. Dies weist jedoch den Nachteil auf, dass die Technologietransferstellen bei der Kontaktabbauung und Informationsvermittlung nur unzureichend eingebunden sind. Zudem lässt sich die Relevanz der Ergebnisanzeige vom Suchenden nicht oder nur unzureichend beurteilen.

Aufgrund der eingeschränkten Funktionalitäten der bestehenden Technologieatlanten sind die Anforderungen an die Problemlösung konzeptionell und programmiertechnisch zu erarbeiten. Das Haupteinsatzspektrum dieses Werkzeugs ist in dem Prozess der Kontaktabbauung zu sehen, zu dessen Effizienzsteigerung die inhärente

Standardisierung der Informationsaufnahme und -wiedergabe liegt. Mithin bietet dieser Atlas die Chance, die thematisch separierten Teilmärkte für den Technologietransfer in der Beispielregion synergetisch zusammenzuführen, ohne hierbei aus Kunden- wie Anbietersicht als Konkurrenzprodukt zu den bisher am Markt angebotenen Leistungen im Transfer-Netzwerk wahrgenommen zu werden. Somit können nicht nur die Unternehmen der Region HELLWEG, sondern auch die beteiligten Kooperationspartner im Transfer-Netzwerk einen Mehrwert erzielen.

3.3 Verfügbare technologische Konzepte

Typischerweise basieren web-basierte Systeme auf einer multi-layer Architektur. Aktuell werden 3-Schicht-Architekturen den 2-Schicht-Architekturen vorgezogen, da diese lediglich Server und Client Schicht unterscheiden und eine Separation von Daten, Logik und Präsentation nicht ermöglichen. Verfügbare 3-Schicht-Architekturen differenzieren ein System in Client-, Applikations- und Server-Schicht [SuKaSc02]. Es ist sicherlich fraglich, ob die Implementierung des Technologieatlasses aufgrund der einfachen Funktionen eine komplexe Struktur erfordert; in Bezug auf eine zukünftige Erweiterung des Funktionsspektrums erscheint diese Forderung gerechtfertigt. Für die Umsetzung stehen in jeder Schicht unterschiedliche Technologien zur Verfügung (vgl. Abbildung 3)

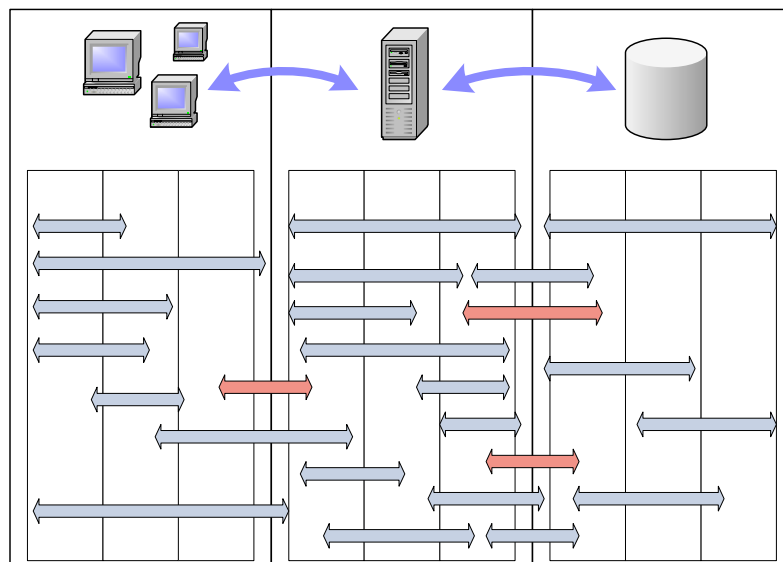


Abbildung 3: Multi-Layer Architektur und mögliche Technologien

Um die Anwendung transparenter, skalierbarer und wartbarer zu machen, ist nicht nur die Applikation in verschiedene Schichten untergliedert, sondern darüber hinaus die

Schichten in sich selbst ebenfalls. Hierbei werden die Darstellung (Farben, Fonts, Tabellenformate, etc.), die Struktur (HTML, XML, etc.) und Daten (Text, Multimediale Datentypen) separiert. Die Auswahl der geeigneten Technologie in der Applikations- und Datenbank-Schicht soll mittels Gegenüberstellung der einzelnen Technologien erfolgen. Abbildung 4 und 5 zeigen eine Bewertung der zur Verfügung stehenden Technologien für die Daten- und Applikationsschicht anhand definierter Anforderungen.

Anforderungen	Technologien			
	Native Datenhaltung	Relationale Datenbank	Objektrelationale Datenbanken	XML basierte Datenhaltung
Text sowie multimediale Daten	✓	✓	✓	✗
Sicherheits-Mechanismen	✗	✓	✓	✗
Standardisierter Datenzugriff	✗	✓	✓	✓
Plattformunabhängigkeit	✓	✓	✓	✓
Benutzung in TechAtlas	NEIN	JA	JA	NEIN

Abbildung 4: Technologiebewertung Datenschicht

Anforderungen	Technologien			
	CGI	PHP	J2EE / JSP	.NET / ASP
Dynamische Generierung der Webseiten	✓	✓	✓	✓
Skalierbarkeit	✗	✗	✓	✓
Session Tracking	✗	✓	✓	✓
Trennung von Präsentation, Logik und Daten	✗	✗	✓	✓
Plattformunabhängigkeit	✓	✓	✓	✗
Datenbankintegration	✓	✓	✓	✓
Benutzung in TechAtlas	NEIN	JA	JA	NEIN

Abbildung 5: Technologiebewertung Applikationsschicht

Für die Implementierung fiel die Technologiewahl in der Datenbankschicht auf eine relationale Datenbank, in der Applikations-Schicht auf PHP und in der Präsentations-Schicht auf HTML und Java.

4. Implementierter Technologieatlas

4.1 Funktionalitäten in der Anwendersicht

In der Anwendersicht erlaubt der Technologieatlas folgende Funktionen:

- Partner finden: Suche nach Technologiegebern nach den Klassifizierungen Kompetenzfeld und Fertigungsverfahren sowie mittels Freitextsuche
- Partner werden: Kontaktformular mit automatisierter Zuordnung des intendierten Technologiegebers zu einer oder mehrerer Transferstellen im Technologie-Netzwerk.

Die Abbildung 6 zeigt überblicksartig die Rechervesicht.

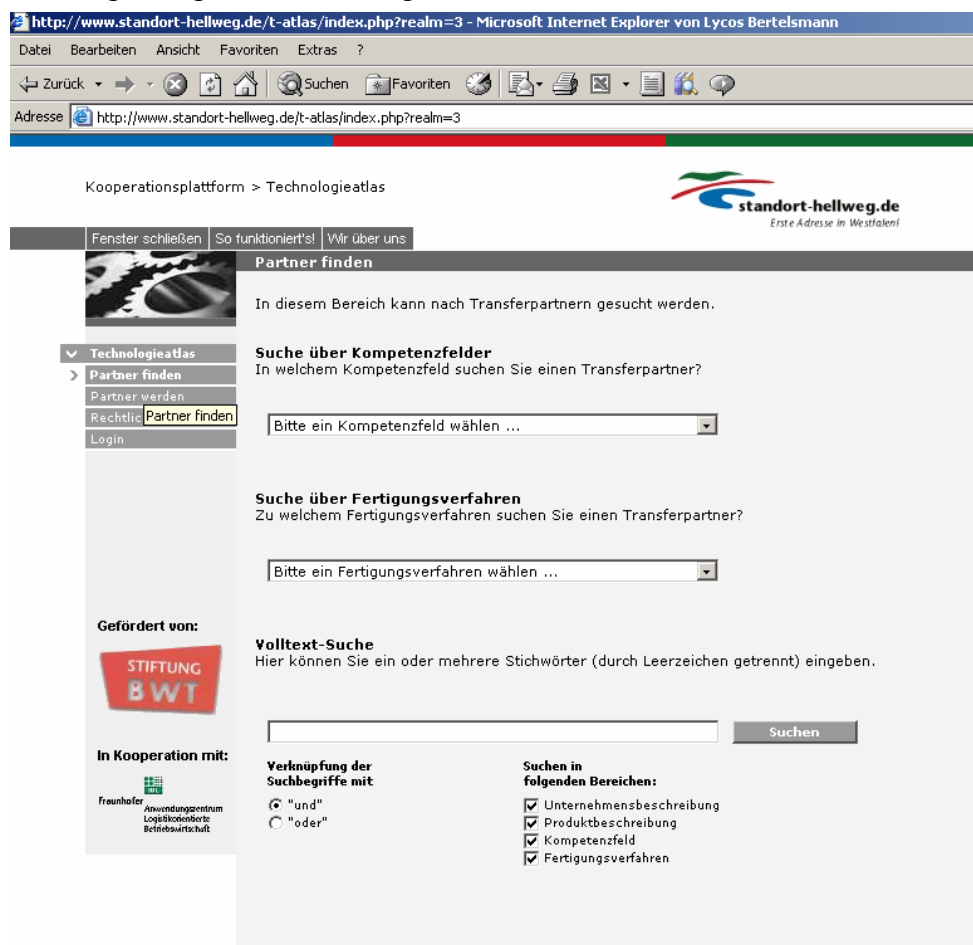


Abbildung 6: Technologieatlas – Rechervesicht

4.2 Funktionalitäten in der Administrationssicht

In der Administrationssicht erlaubt der Technologieatlas folgende Funktionen:

- Unternehmen: Suche nach Unternehmen mittels Kompetenzfeldern, Verfahren und Freitext. Darstellung und in Abhängigkeit der Rolle die Neuanlage und Bearbeitung

der Unternehmensinträge. Aktivierung neuer Unternehmen, welche die Funktion „Partner werden“ ausgeführt haben. Datenimport und Datenexport sowie Export von Zugriffsstatistiken. Hierbei hat jede Transferstelle ausschließlich auf ihren Datenbestand Zugriff.

- Transferstellen: Pflege der Daten zu den Technologietransferstellen im Netzwerk.
- Mitarbeiter: Pflege der Mitarbeiterdaten im Netzwerk der eigenen Transferstelle.
- Verwaltung: Zuordnung der Kompetenzfelder und Fertigungsverfahren zu den Technologietransferstellen im Netzwerk.
- Hilfe: Computer Based Training für einen Technologieatlas

Start Sie sind als Super-Administrator Herr Andreas Emmrich (andreas | FALB) eingeloggt. Logout

Unternehmen Transferstellen Mitarbeiter Verwaltung Eigene Daten Hilfe

Unternehmensliste

Unternehmen aktivieren (den Namen der Unternehmen)

Unternehmen hinzufügen

Unternehmens-Markus

CSV-Import/-Export

mpetenzfeld

Fertigungsverfahren: Fertigungsverfahren

#	Chiffre-Nr.	Name des Unternehmens	Ort	Bearbeitet von	am		
1	000024	Actebis Peacock GmbH & Co. KG	Soest	Donath M.	2005-04-27	[~]	[X]
2	000012	Alcoa Automotive GmbH	Soest			[~]	[X]
3	000013	Anneliese Zementwerke AG	Ennigerloh			[~]	[X]
4	000014	CEAG Sicherheitstechnik GmbH	Soest			[~]	[X]
5	000022	EMG Engineering + Maschinenbau GmbH (i)	Rüthen	Donath M	2005-04-28	[~]	[X]
6	000016	Entsorgungswirtschaft Soest GmbH	Soest			[~]	[X]
7	000017	Gießereigesellschaft mbH Böhmfeld & Co.	Geseke			[~]	[X]
8	000018	Holz-Schneidler, Import-Export GmbH	Soest			[~]	[X]
9	000019	Ohrmann GmbH	Möhnesee			[~]	[X]
10	000023	ZAVT Zentrum für Aufbau- und Verbindungstechnik GmbH (i)	Lippstadt	Donath M	2005-05-02	[~]	[X]

Suchen

-> Unternehmensliste

-> Unternehmen hinzufügen

Abbildung 7: Technologieatlas – Administrationssicht

5. Erreichter Nutzen

Mit dem implementierten virtuellen Technologieatlas liegt ein innovatives Instrument für die HELLWEG-Region vor, welches die zu erfüllenden Aufgaben und angebotenen Leistungen der Einrichtungen für Technologietransfer adäquat unterstützt und sinnvoll

ergänzt. Hierbei liegen die Anwendungspotenziale insbesondere in der Vermittlung von Informationen über in Unternehmen verfügbare Technologien und eingesetzte Verfahren ohne Beschränkung auf fokussierte Branchen. Als Kernleistung ermöglicht der Atlas eine Recherche nach Kooperationspartnern, wodurch insbesondere Existenzgründer und KmU bei der Umsetzung innovativer Entwicklungsvorhaben in der Phase der Informationssuche und Kontaktabahnung effizient unterstützt werden können. Über die spezifische Funktion des Technologieatlasses hinaus lassen sich zusätzliche Nutzenpotenziale für das Transfer-Netzwerk identifizieren, die nachfolgend überblicksartig zusammengefasst dargestellt sind:

- Konzeptionell verbindet der Technologieatlas die vorhandenen Teilmärkte in einem einzigen Portal, in dem alle praktisch relevanten Informationen umfassend präsentiert und zur Anwendung bereitgestellt werden.
- Für einen effektiven Einsatz des Technologieatlasses sind die Transfereinrichtungen aufgefordert, ihre kooperative Zusammenarbeit weiter zu intensivieren. Hierdurch ergeben sich Synergieeffekte im Transfer-Netzwerk.
- Bezogen auf den Einsatzschwerpunkt „Vermittlung technologischer Potenziale“ bietet der Technologieatlas die Möglichkeit, einen positiven Beitrag sowohl zur Marktposition der beteiligten Partner im Wettbewerb mit anderen Technologiezentren und -fördereinrichtungen als auch zur Außendarstellung und Vermarktung der gesamten „Technologie-Region HELLWEG“ im Wettbewerb mit anderen Regionen zu leisten. Dies dient einem zukunftsfähigen Ausbau und einer nachhaltigen Sicherung der gesamten Region.

Literatur

- [Boehler89] Böhler, H.; et al.: Der Technologie Transfer in einer strukturschwachen Region. BF/M Verlag, Bayreuth, 1989.
- [SuKaSc02] Suhl, L.; Kassanke, S.; Scholz, M.: Grundlagen von Web based Systems. Unveröffentlichtes Vorlesungsskript, Universität Paderborn, Decision Support & OR Lab, 2002.
- [WiGi90] Williams, F.; Gibson, D. V.: Technology transfer: a communication perspective. 1st Edition, Sage Publications Inc, Newbury Park, London, New Delhi, 1990.
- [Wicher99] Wicher, H.: Technologietransfer. In: Wirtschaftsstudium (WISU). Nr. 4, 1999, pp. 522-532.

F.3 Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für das Wissensmanagement in verteilten, wissensintensiven Unternehmensnetzwerken – Ausgewählte Ergebnisse einer explorativen Umfrage

Tomaso Forzi¹, Meikel Peters², Ediz Kiratli³

¹*RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR)*

²*RWTH Aachen, Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)*

³*RWTH Aachen, Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR)*

1. Hintergrund

In den letzten Jahren verstärkte sich der Trend hin zu mehr Kooperationen in vernetzten Strukturen. Hintergrund dieser Entwicklung ist einerseits die Konzentration vieler Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen, welche die Auslagerung vieler Funktionen zur Folge hat [Killich 03]. Andererseits werden auch große Geschäftsbereiche in kleinere Einheiten aufgeteilt, um flexibler auf sich immer schneller verändernde Kundenanforderungen reagieren zu können. Dieser höheren Flexibilität steht jedoch eine steigende Notwendigkeit zur erfolgreichen Kooperation über Bereichs- und Unternehmensgrenzen hinweg gegenüber. War Wissen bisher schon als Erfolgsfaktor in Unternehmen von großer Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit auf globalen Märkten, gilt dies für Netzwerke um so mehr, da der zielgerichtete Wissenstransfer zwischen den beteiligten Partnern eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Kooperation darstellt [Picot 01]. Allerdings erschweren eine Reihe netzwerkspezifischer Probleme ein effizientes und effektives Wissensmanagement (WM). Insbesondere in wissensintensiven Kooperationen führen unterschiedliche Ziel- und Wertsysteme dazu, dass der Austausch von Wissen oft an kulturellen Barrieren und mangelndem Vertrauen zwischen den Partnern scheitert [Eppler 01]. Eine Reihe von Arbeiten hat sich bisher mit dem Thema Wissensmanagement beschäftigt. Sie beschränken sich jedoch meist auf Ansätze in fest definierten Unternehmensgrenzen und sind zudem stark technologiefokussiert [Klatt 04]. Erste Ansätze im Bereich des Wissensmanagements in Netzwerken beleuchten insgesamt gesehen viele relevante Aspekte des hier behandelten Problems. Allerdings werden diese Aspekte in keiner der Arbeiten durch eine ganzheitliche Betrachtung integriert. Adäquate Modelle und Methoden, die einer solchen ganzheitlichen Betrachtung gerecht werden, fehlen bislang.

Das Projekt „Der Dienstleistungsmanager im Netzwerk der Zukunft“¹ hat daher zum Ziel, die verschiedenen Ansätze des Wissensmanagements in Netzwerken zu integrieren und darauf aufbauend eine ganzheitliche Dienstleistung zu konzipieren [Forzi 05]. Kern dieser Dienstleistung ist der „Wissensmanager“, der als zentrale Figur für das Wissensmanagement im Netzwerk verantwortlich ist. Seine Aufgaben umfassen alle notwendigen Maßnahmen zur Etablierung und Organisation eines solchen Wissensmanagements. Diese Dienstleistung mit den zugehörigen Umsetzungskonzepten und Instrumenten beabsichtigt, Unternehmensnetzwerke beim erfolgreichen Wissensmanagement zu unterstützen.

2. Umfrage „Netzwerkmanagement und Wissen“

Ohne eine angemessene empirische Basis können wissenschaftlich gestützte Aussagen über die unterschiedlichen Aspekte des Wissensmanagements in Netzwerken nur anhand von Annahmen getroffen werden. Daher wurde im Forschungsprojekt die vorliegende Untersuchung initiiert, um mithilfe einer empirischen Basis den Systemkomplex „Wissensmanagement in Netzwerken“ analysieren zu können. Einerseits war das allgemeine Ziel der explorativen Umfrage „Netzwerkmanagement und Wissen“, ein aktuelles Bild über den Umgang mit Wissen in zwischenbetrieblichen, wissensintensiven Netzwerken zu schaffen, andererseits waren die angestrebten Untersuchungsziele konkreter: Analyse und Charakterisierung der Netzwerke anhand mehrerer für die Problemstellung relevanter objektiver Daten (wie z.B. demographische Merkmale, wirtschaftsbezogene sowie zeitbezogene Determinanten), Analyse weiterer, subjektiver Aspekte der Kooperation im Netzwerk (wie z.B. die von den Netzwerkmitgliedern verfolgten Ziele innerhalb der Kooperation im Netzwerk, die wahrgenommenen Risiken, die aufgetretenen Probleme sowie die Erfolgsfaktoren der Kooperation), Analyse und Charakterisierung des Umgangs mit der Ressource „Wissen“ in den Netzwerken (wie z.B. die betrachteten Gestaltungsbereiche des Wissensmanagements im Netzwerk), Identifikation unterschiedlicher Gruppen von Netzwerken, um verschiedene Verhaltensmuster zu erklären. Die Ergebnisse der Umfrage dienen des Weiteren der genauen und zielgerichteten Ausrichtung der im

¹ Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Ausschreibung „Wissensintensive Dienstleistungen“ über das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt als Projektträger unter der Nummer 01HW0206 gefördert. Realisiert wird das Forschungsvorhaben in einem Konsortium von drei Forschungsinstituten (Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen, Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen, Lehrstuhl für Produktentwicklung der TU München) und vier verschiedenen Unternehmensnetzwerken (Bauer Maschinen GmbH, GPS Schuh & Co. GmbH, VIA Consult GmbH & Co. KG, W.E.T. Automotive Systems AG).

Projekt erarbeiteten Werkzeuge und Methoden auf die aktuellen Bedürfnisse von Netzwerken sowie der Definition des Leistungskonzeptes der Dienstleistung „Wissensmanager“ im Sinne der Vorgehensweise des Service Engineering [Liestmann 01].

Durchschnittliches Profil teilnehmender Netzwerke

Innerhalb der Umfrage wurden insgesamt 92 Netzwerke aus Deutschland, deutschsprachigem Italien, Österreich und der Schweiz angesprochen. Davon haben 42 Netzwerke den ausgefüllten Fragebogen zurückgesandt; damit beträgt die Rücklaufquote 45,65%. Die befragten Netzwerke sind vorwiegend regionale Netzwerke, d.h. Kooperationen basierend auf der räumlichen Agglomeration (hoch)spezialisierten Unternehmen, und haben ein vorwiegend regionales und nationales geografisches Umfeld bzw. Tätigkeitsfeld. Die Netzwerke sind des Weiteren eher sehr groß (mit i.d.R. mehr als 25 Mitgliedern), haben vorwiegend eine offene Netzwerkgrenze (d.h. eine eher flexible Mitgliederzahl) und weisen eine eher fragmentierte Beteiligung der Mitglieder an den Netzwerkaktivitäten auf. In der Mehrheit der Fälle regeln die Netzwerkpartner ihre Zusammenarbeit unverbindlich, wobei die Gründung einer eigenen Rechtsform des Netzwerks oder eine verbindliche Regelung der Zusammenarbeit zwischen den Netzwerkmitgliedern in der Praxis auch vorkommt. Die Finanzierung der Netzwerkaktivitäten erfolgt vorwiegend durch Fördermittel unterschiedlicher Art (Bund, Länder, EU) sowie durch die finanzielle Eigenanlage der Mitgliedsunternehmen.

Die Netzwerke sind weiterhin durch eine heterogene Unternehmensstruktur der Mitglieder gekennzeichnet und weisen einen signifikanten Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen unter den Mitgliedern auf; es handelt sich vorwiegend um vertikale Netzwerke (ggf. mit einer horizontalen Komponente), die überwiegend ergänzende sowie ggf. konkurrierende Beziehungen zwischen den Netzwerkmitgliedern aufweisen. Sie sind des Weiteren relativ jung (durchschnittliches Alter: 5 bis 6 Jahre), befinden sich in der Phase des operativen Betriebs ihrer Netzwerkaktivitäten und legen den Zeitraum der Zusammenarbeit nicht fest. Die Zusammenarbeit innerhalb der Netzwerke ist zentral organisiert, allerdings mit einer eher losen Beziehungsintensität zwischen den Netzwerkmitgliedern. Die Netzwerke sind i.d.R. von einer oder mehreren Organisationsarten dominiert.

Die Netzwerke kooperieren (vorwiegend mit positiver Auswirkung auf die Geschäfte der Mitglieder) in eher wissensintensiven Funktionsbereichen wie Forschung, Entwicklung, Vertrieb/ Marketing oder Produktion und verfolgen gemeinsame

Organisations- und Absatzziele (wie z.B. Umsatzsteigerung durch Geschäftsbeziehungen im Netzwerk, Konzentration auf Kernkompetenzen oder Erweiterung des Absatzgebietes), Ziele der Kostensenkung und der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit (wie z.B. Senkung von Produktionskosten oder der Beschaffungskosten), Ziele der gemeinsamen Wissensgenerierung (wie z.B. gemeinsame Entwicklung von Produkten oder Technologien) sowie allgemeine Effizienzziele (wie z.B. Nutzung von Synergieeffekten, gemeinsame Nutzung von Ressourcen).

Risiken und Probleme der Zusammenarbeit im Netzwerk

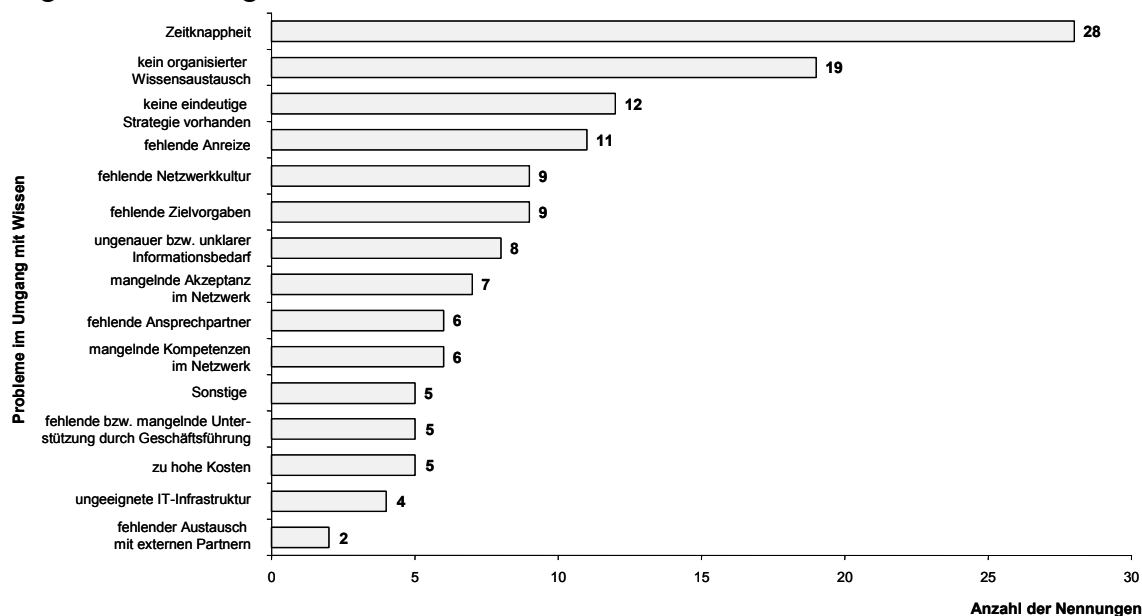
Das von den befragten Netzwerken am häufigsten genannte Risiko ist die Abwanderung von Know-how (40,5% der Netzwerke), gefolgt von fehlendem Vertrauen der Partner, Abwerbung von Mitarbeitern und Sicherheitsbedenken (33,3%, 26,2% und 23,8% der Netzwerke). Weitaus seltener sind weitere potenzielle Risiken, wie z.B. eine unklare Vorgehensweise in der Zusammenarbeit, die rechtliche Ausgestaltung, zu hohe Kosten, Flexibilitätsverlust sowie der Verlust der Unabhängigkeit genannt worden. Es fällt auf, dass die meisten genannten Risiken auf Vertrauensmangel und potenzielles opportunistisches Verhalten einiger Netzwerkmitglieder zurückzuführen sind.

Neben den potenziellen Risiken sind auch die bei der Zusammenarbeit tatsächlich aufgetretenen Probleme erhoben worden. Nur bei einer Minderheit der Netzwerke (16,7%) traten bisher keine Probleme auf, die überwiegende Mehrheit (83,3%) dagegen, hat ein oder mehrere Probleme innerhalb der Zusammenarbeit erlebt. Die am häufigsten genannten Probleme sind die mangelnde Einsatzbereitschaft von Partnern (42,9% der Netzwerke), der unterschätzte Organisationsaufwand (35,7%), der unbefriedigende Wissensaustausch zum Erreichen der Netzwerkziele (28,6%), die langwierigen Abstimmungsprozesse (26,2%), keine Verfolgung gemeinsamer Ziele (19,0%) sowie Schnittstellenprobleme im Netzwerk, ein oder mehrere zu dominante Partner, nicht erbrachte aber gewünschte Leistungen und andere Probleme (jeweils 14,3%).

Probleme des Umgangs mit Wissen im Netzwerk

Die Probleme der Netzwerke im Umgang mit Wissen sind Abbildung 1 zu entnehmen. Auffallend ist, dass die Mehrheit der Netzwerke (66,7%) Zeitknappheit als häufigstes Problem im Umgang mit Wissen nennt. Betrachtet man diese Antwort allerdings im Kontext der weiterhin angeführten Probleme, und zwar dem Fehlen eines organisierten Wissensaustausches (45,2%), einer eindeutigen Strategie im Umgang mit Wissen im Netzwerk (28,6%), geeigneter Anreizsysteme (26,2%), einer Netzwerkkultur und

entsprechenden Zielvorgaben für den Umgang mit Wissen (jeweils 21,4%), dann wird deutlich, dass das vorwiegende Problem im Umgang mit Wissen im Netzwerk eher ein allgemeines Management-Problem zu sein scheint.



**Abbildung 1: Probleme des Umgangs mit Wissen im Netzwerk
(Mehrfachnennungen)**

Das Management der Netzwerke bzw. der einzelnen Netzwerkmitglieder scheint keine explizite WM-Strategie zu besitzen, so dass die Netzwerke eher sich selbst und der Initiative der einzelnen Individuen überlassen werden. Dadurch entstehen weitere Probleme, wie z.B. der ungenaue bzw. unklare Informationsbedarf (19,1%), die mangelnde Akzeptanz von WM-Maßnahmen im Netzwerk (16,7%), das Fehlen von Ansprechpartnern oder der notwendigen Kompetenzen im Netzwerk (jeweils 14,3%) oder sonstige Probleme (11,9%). Die Tatsache, dass hohe Kosten oder eine ungeeignete IT-Infrastruktur kaum als Probleme wahrgenommen werden (11,9% bzw. 9,5% der Netzwerke) bestätigt die Vermutung, dass die Hindernisse beim Umgang mit Wissen im Netzwerk eher auf der Managementebene als im operativen Bereich angesiedelt sind.

Erfolgsfaktoren und Gestaltungsbereiche wissensintensiver Netzwerke

Die Identifikation potenzieller Aspekte für den Erfolg von Netzwerken stellt eine wichtige Voraussetzung für die Konzeption und Auswahl geeigneter Instrumente zur Verbesserung der Zusammenarbeit eines Netzwerkes dar. Zu den überwiegend als sehr wichtig eingeschätzten Erfolgsaspekten zählen eine faire Kooperationskultur, das

gegenseitige Vertrauen der Partner und eine Kultur des Wissensaustausches im Netzwerk, also insgesamt kulturelle Aspekte der Kooperation (siehe Abbildung 2). Dagegen werden von den befragten Netzwerken vertragliche und rechtliche Aspekte der Kooperation eher neutral bewertet, wie z.B. die vertragliche Festlegung der Leistungspflichten der Partner, Regelungen für den Fall von Konflikten zwischen Partnern oder die regelmäßige Leistungsbewertung für alle Partner. Des Weiteren wird der Einsatz von IuK-Technologien, entgegen der Erwartungen, nur als neutral bis wichtig für den Erfolg wissensintensiver Netzwerke eingestuft.

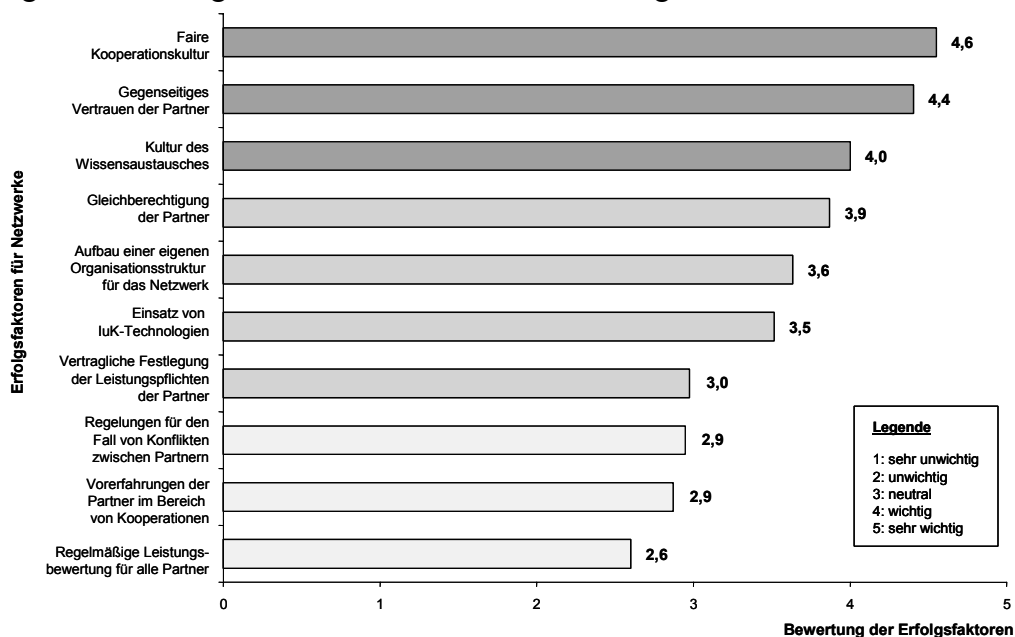


Abbildung 2: Erfolgsfaktoren wissensintensiver Netzwerke (n=37 bis 42)

Die mit diesen Daten durchgeführte Faktoranalyse hat zur Identifikation folgender (Erfolgs-)Faktoren geführt: 1) *Weiche / Kulturelle Aspekte der Kooperation im Netzwerk* (d.h. gegenseitiges Vertrauen der Partner, faire Kooperationskultur, Kultur des Wissensaustausches, Gleichberechtigung der Partner); 2) *Harte Aspekte der Kooperation im Netzwerk* (d.h. vorherige Erfahrungen der Partner im Bereich Kooperationen, vertragliche Festlegung der Leistungspflichten, regelmäßige Leistungsbewertung, Regelungen für den Fall von Konflikten); 3) *Organisatorische und technologische Rahmenbedingungen der Kooperation im Netzwerk* (d.h. Aufbau einer eigenen Organisationsstruktur für das Netzwerk, Einsatz von IuK-Technologien). Daraus folgt, dass die Netzwerkstrategie und daran angelehnte Wissensmanagement-Maßnahmen konsequent an diesen Erfolgsfaktoren des Wissensmanagements im Netzwerk ausgerichtet sein sollten.

Die Gestaltungsbereiche, die für die Netzwerke und deren Mitglieder von besonderer Bedeutung beim Umgang mit Wissen sind, können Abbildung 3 entnommen werden. Das Betrachtungsobjekt „Wissen im Netzwerk“, d.h. das vorhandene Wissen im Netzwerk (wie z.B. das Wissen über Kunden, Partner, Technologien, Produkte, Prozesse, Märkte oder Wettbewerber), wird von der großen Mehrheit der Befragten als relevanter Gestaltungsbereich des WM im Netzwerk (in 85,7% der Netzwerke) bezeichnet. Ebenfalls häufig angeführt wurde die Wissenskultur im Netzwerk, d.h. die bewusste Gestaltung gemeinsamer Verhaltensweisen beim Umgang mit Wissen, wie z.B. Vertrauen oder Fehlertoleranz (in 57,1% der Netzwerke). Vergleichbar häufig (in 52,4% der Netzwerke) ist die Gestaltung der Prozesse des Wissensmanagements (d.h. z.B. das organisierte Sammeln und Verteilen gemeinsam entwickelten Wissens in Projektnachbesprechungen, gezielter Austausch von nichtwettbewerbskritischem Wissen, netzwerkinterne Weiterbildung) als besonders wichtig bewertet worden.

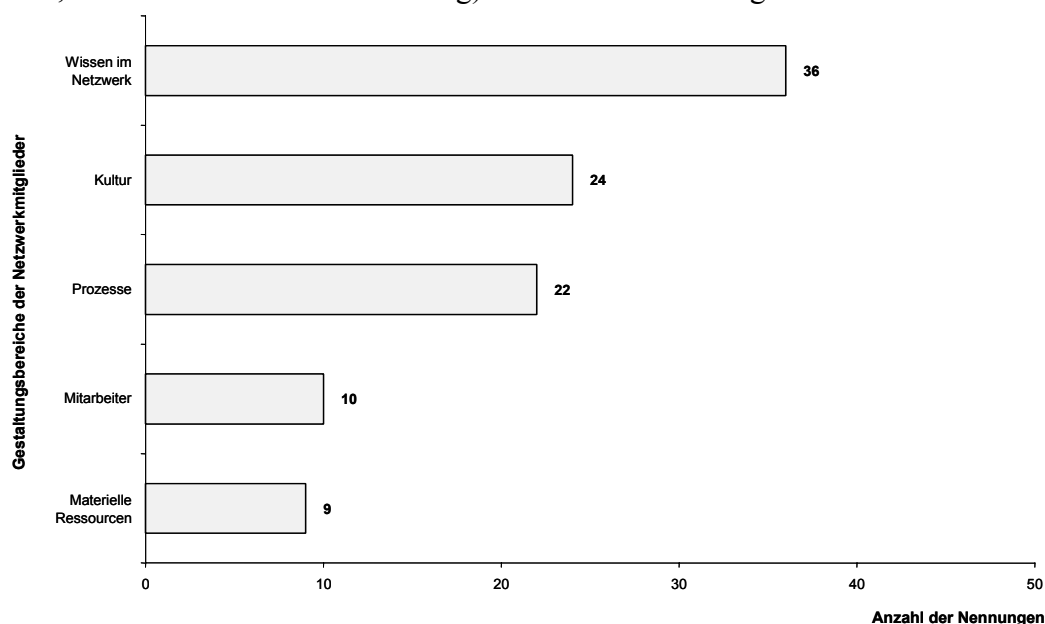


Abbildung 3: Gestaltungsbereiche des Wissensmanagements im Netzwerk

Mit einer relativ geringeren Häufigkeit (23,8% der Netzwerke) ist die Gestaltung mitarbeiterbezogener Aspekte, wie z.B. Anreizsysteme für das Wissensmanagement oder die Entwicklung von benötigten Fähigkeiten der Mitarbeiter für das Wissensmanagement, von den Unternehmen der Stichprobe als besonders relevant bewertet worden. Das Gleiche gilt für die Gestaltung materieller Ressourcen für das Wissensmanagement, d.h. die physische Infrastruktur (Räumlichkeiten, wie Tagungs- oder Meetingräume) sowie die IT-Infrastruktur für das Wissensmanagement im Netzwerk (21,4% der Netzwerke).

Durch die kombinierte Analyse der identifizierten Erfolgsfaktoren und der Gestaltungsbereiche wird deutlich, dass nur durch eine ganzheitliche, integrierte Betrachtung und Gestaltung der unterschiedlichen Bereiche, das Wissensmanagement im Netzwerk erfolgreich umgesetzt werden kann.

Cluster wissensintensiver Netzwerke

Der unterschiedliche Umgang mit der Ressource Wissen in der Stichprobe ist anhand einer Clusteranalyse charakterisiert worden. Die drei identifizierten Netzwerkcluster (nachfolgend bezeichnet als wissensbewusste Experten, lernende Wissenstechnokraten, effizienz- und effektivitätsorientierte Netzwerke) werden im Folgenden dargestellt. Hierbei werden nur die Ausprägungen der Variablen erläutert, bei denen sich die Cluster sowohl vom Durchschnitt der Stichprobe als auch voneinander unterscheiden.

Die *wissensbewussten Experten* (50% der gesamten Stichprobe) verfügen über eine eher offene Netzwerkgrenze und eine zumeist rechtlich geregelte Zusammenarbeit. Die Aktivitäten des Netzwerks werden vorwiegend über öffentliche Fördermittel sowie über die finanzielle Eigenanlage finanziert. Die Netzwerkziele sind vielfältiger Art: sehr stark werden Organisations- und Absatzziele sowie allgemeine Effizienzziele verfolgt; nicht in der gleichen Intensität, aber immer noch stark, werden Kostenziele und Ziele der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sowie Ziele der gemeinsamen Wissensgenerierung von diesem Cluster verfolgt. Die Funktionsbereiche der Zusammenarbeit sind vorwiegend Forschung und Entwicklung. Die von dem Cluster wahrgenommenen Erfolgsfaktoren der Zusammenarbeit im Netzwerk sind sowohl weiche bzw. kulturelle Aspekte als auch harte Aspekte der Kooperation im Netzwerk.

Des Weiteren wird in diesem Cluster der effektive und effiziente Umgang mit Wissen als ein für das Erreichen der Netzwerkziele besonders wichtiger Faktor bewertet; entsprechend gut geübt sind die Mitarbeiter der Netzwerkmitglieder in der Anwendung von WM-Methoden. Die Gründe der Netzwerkmitglieder dieses Clusters den Umgang mit Wissen zu verbessern, sind die Stärkung der Innovationsfähigkeit des gesamten Netzwerks, die Verbesserung der Weitergabe von Wissen im Netzwerk, die Erleichterung der operativen Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten aber auch das Erreichen der jeweiligen Ziele der einzelnen Mitglieder. Die Netzwerke dieses Clusters beurteilen den Nutzen eines netzwerkfremden, unabhängigen Dienstleisters für die Unterstützung im Umgang mit Wissen im Netzwerk als eher neutral. Insgesamt verfolgen die Netzwerke dieses Clusters eine wissensintensive Kooperationsart, in der WM eine durchaus wichtige Rolle spielt und entsprechend gehandhabt wird.

Die *lernenden Wissenstechnokraten* (35,7% der gesamten Stichprobe) haben eine eher offene Grenze und eine Zusammenarbeit, die meist rechtlich geregelt ist. Die Aktivitäten des Netzwerks werden vorwiegend über öffentliche Fördermittel sowie über die finanzielle Eigenanlage finanziert. Die Netzwerkziele sind in vergleichbarem Maß Organisations- und Absatzziele des Netzwerks sowie Ziele der gemeinsamen Wissensgenerierung im Netzwerk. Die Funktionsbereiche der Zusammenarbeit sind Forschung und Entwicklung sowie der Vertrieb. Die wahrgenommenen Erfolgsfaktoren für die Zusammenarbeit sind die organisatorischen und technologischen Rahmenbedingungen der Kooperation im Netzwerk.

Des Weiteren wird in diesem Cluster der effektive und effiziente Umgang mit Wissen als ein für das Erreichen der Netzwerkziele eher wichtiger Faktor bewertet; entsprechend gut geübt, wenn auch nicht auf dem Niveau der wissensbewussten Experten, sind die Mitarbeiter der Netzwerkmitglieder in der Anwendung von WM-Methoden. Die Gründe der Netzwerkmitglieder dieses Clusters den Umgang mit Wissen zu verbessern, sind die Stärkung der Innovationsfähigkeit des gesamten Netzwerks, die Verbesserung der Weitergabe von Wissen im Netzwerk, die Erleichterung der operativen Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten aber auch das Erreichen der jeweiligen Ziele der einzelnen Mitglieder. Die Netzwerke dieses Clusters beurteilen den Nutzen eines netzwerkfremden, unabhängigen Dienstleisters für die Unterstützung des Umgangs mit Wissen im Netzwerk als eher hoch. Signifikante, positive Unterschiede zu den anderen Clustern und zum Stichprobendurchschnitt werden in folgenden Aufgabenfeldern des Dienstleisters gesehen: 1) Mitgestaltung von kulturellen Veränderungen im Netzwerk, wie z.B. Kulturanalyse, Gestaltung des Netzwerkleitbildes, Harmonisierung von Kultur- und Netzwerkzielen; 2) Mitgestaltung von Prozessen im Netzwerk, wie z.B. Etablierung und Betreuung von netzwerkübergreifenden Projektnachbesprechungen, Organisation von Expertenrunden; 3) Mitgestaltung der wissensbezogenen Ressourcenausstattung im Netzwerk, wie z.B. Auswahl und Gestaltung geeigneter Informationssysteme; 4) Vermittlung notwendiger Fähigkeiten für den effizienten Umgang mit Wissen im Netzwerk an die Mitarbeiter, z.B. durch Seminare, Schulungen. Insgesamt verfolgen die Netzwerke dieses Clusters eine zwar eher wissensorientierte, aber zugleich stark IT-orientierte Kooperationsart, in der WM eine zunehmend wichtige Rolle spielt, wobei klare Verbesserungspotenziale noch vorhanden sind.

Die *effizienz- und effektivitätsorientierten Netzwerke* (14,3% der gesamten Stichprobe) haben eine eher durchlässige Grenze (d.h. bei Bedarf können geeignete Mitglieder aufgenommen werden) und eine eher unverbindliche Regelung der Zusammenarbeit,

z.B. durch Absprachen zwischen den Mitgliedern. Die Aktivitäten des Netzwerks werden nicht nur über Fördermittel oder über die finanzielle Eigenanlage finanziert, sondern auch in ausgeprägtem Maße sowohl durch Amortisierung mittels Umsatzsteigerung als auch durch Amortisierung mittels Kostenreduktion. Die Netzwerkziele sind in hohem Maße reine Kostenziele und Ziele der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Die Funktionsbereiche der Zusammenarbeit sind vorwiegend der Einkauf und die Forschung. Die wahrgenommenen Erfolgsfaktoren der Zusammenarbeit sind grundsätzlich nur die harten Aspekte der Kooperation im Netzwerk. Des Weiteren wird in diesem Cluster der effektive und effiziente Umgang mit Wissen als ein für das Erreichen der Netzwerkziele unwichtiger bis neutraler Faktor bewertet; entsprechend wenig geübt sind die Mitarbeiter der Netzwerkmitglieder in der Anwendung von WM-Methoden. Die Gründe der Netzwerkmitglieder dieses Clusters den Umgang mit Wissen zu verbessern, sind vorwiegend die Erleichterung der operativen Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten, die Stärkung der Innovationsfähigkeit des gesamten Netzwerks und die Verbesserung der Weitergabe von Wissen im Netzwerk. Die Netzwerke dieses Clusters sehen keinen Nutzen in einem netzwerkfremden, unabhängigen Dienstleister für die Unterstützung im Umgang mit Wissen im Netzwerk. Insgesamt verfolgen die Netzwerke dieses Clusters eine eher effizienz- und effektivitätsorientierte Kooperation, in der WM eine vorwiegend untergeordnete Rolle spielt.

3. Referenzmodell für die Dienstleistung „Wissensmanagement“

Als Grundlage für die Dienstleistung „Wissensmanagement in Unternehmensnetzwerken“ wurde ein Referenzmodell für die Dienstleistungserbringung entwickelt. Mithilfe der Ergebnisse der Umfrage wurde das Referenzmodell an die Anforderungen der befragten Netzwerke angepasst und teilweise erweitert. Als Ausgangspunkt für eine netzwerk-, phasen- und unternehmensspezifische WM-Anwendung in Unternehmensnetzwerken muss das Referenzmodell zwei wesentliche Anforderungen erfüllen: Zum einen muss es darstellen, wie das Wissensmanagement im betreffenden Netzwerk ausgeprägt sein kann und anhand welcher Elemente das Wissensmanagement im Netzwerk gestaltet werden kann; Zum anderen muss das Referenzmodell zeigen, wie das Wissensmanagement im betreffenden Netzwerk implementiert werden kann, d.h. das Modell muss den gesamten Lebenszyklus der Dienstleistung unterstützen. Um solchen Anforderungen gerecht zu werden, wird das Referenzmodell in ein Beschreibungs- und ein Vorgehensmodell geteilt (Abbildung 4).

Im *Beschreibungsmodell* werden die wesentlichen Gestaltungselemente des WM im Netzwerk sowie deren gegenseitige Einflüsse und Zusammenhänge abgebildet: das Netzwerk mit allen wesentlichen Eigenschaften (Größe, rechtliche und vertragliche Ausprägungen, wirtschaftsbezogene und zeitbezogene Determinanten, Organisationsstruktur und Zusammenarbeit); die WM-Aufgaben, geteilt in WM-Kernaufgaben (z.B. Wissensziele definieren, Wissen identifizieren, Wissen erwerben oder -entwickeln) und WM-Querschnittsaufgaben (z.B. WM-Controlling); die Gestaltungsbereiche des WM im Netzwerk (Wissen im Netzwerk, WM-Prozesse, WM-Ressourcen und WM-Kultur); die WM-Methoden und –Instrumente (technischer, organisationeller, und personeller Art). Vor dem Hintergrund der Studie wurde bei der Beschreibung der Gestaltungsbereiche des WM und der zugehörigen WM-Maßnahmen auf eine durchgängige Berücksichtigung der identifizierten Erfolgsfaktoren Wert gelegt.

Das *Vorgehensmodell* zeigt, wie Wissensmanagement im Netzwerk implementiert werden kann und stellt die Aufgaben des Wissensmanagers über den gesamten Lebenszyklus des Wissensmanagements dar. Der Lebenszyklus der Wissensmanagement-Dienstleistung teilt sich in sechs Phasen: Initialisierung, Analyse, Konzeption, Implementierung, Betrieb und Beendigung. Die Initialisierungsphase beginnt mit der Abfrage der Situation im Netzwerk hinsichtlich der Ziele, Probleme und Rahmenbedingungen durch den Wissensmanager. Er identifiziert die Betrachtungsbereiche, die in der folgenden Analysephase näher untersucht werden müssen. Hier wird das Netzwerk mithilfe von Analysestandards detailliert untersucht, wodurch ein genaues Bild des Ist-Zustands im Netzwerk generiert wird. Aufbauend auf diesen Ergebnissen, seinen Erfahrungen und den Rahmenbedingungen entwickelt der Wissensmanager in der anschließenden Konzeptionsphase einen netzwerkindividuellen Soll-Zustand und leitet hieraus geeignete Maßnahmen ab, die im Netzwerk implementiert werden. Die Betriebsphase ist die zeitlich längste Phase. Innerhalb dieser wird durch den Wissensmanager sichergestellt, dass das Wissensmanagement im Netzwerk reibungslos funktioniert; er ergreift wenn nötig korrigierende Maßnahmen. Der Fall der Beendigung des Wissensmanagements tritt ggf. dann ein, wenn sich das Netzwerk auflöst.

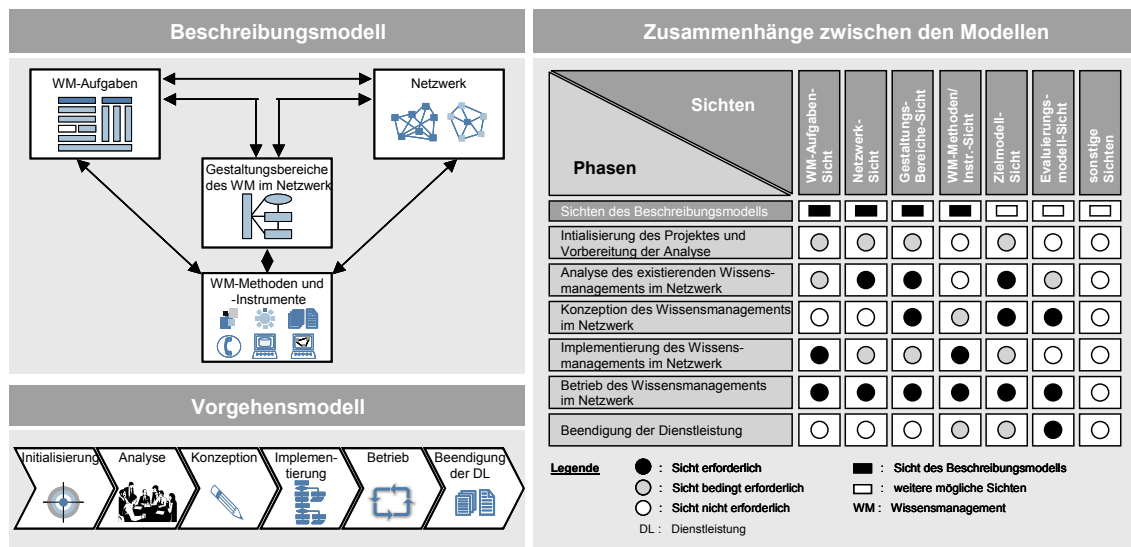


Abbildung 4: Referenzmodell für das WM in Unternehmensnetzwerken [Forzi 04]

4. Ausblick

Die im vergangenen Jahr durchgeführte Umfrage unter 42 Netzwerken aus dem In- und Ausland kommt zu dem Ergebnis, dass eine ganzheitliche Betrachtung, d.h. die Berücksichtigung sowohl personeller und kultureller als auch organisatorischer und technologischer Faktoren der wesentliche Erfolgsfaktor für WM in Netzwerken ist.

Die Ergebnisse der Studie flossen in die Entwicklung eines Referenzmodells für die Erbringung der Dienstleistung „Wissensmanagement für Unternehmensnetzwerke“ ein. Die Anforderungen, die sich aus der Studie ergaben werden vor allem im Teilmodell der WM-Gestaltungsbereiche berücksichtigt, das als wesentliche Elemente das Wissen im Netzwerk, die personellen und materiellen WM-Ressourcen, die WM-Prozesse und die WM-Kultur enthält. Ebenso wurde die Auswahl und Beschreibung von WM-Maßnahmen auf diese Gestaltungsbereiche ausgerichtet.

Momentan werden Bestandteile der Dienstleistung, insbesondere die Umsetzung von WM-Maßnahmen in einem Netzwerk aus kleinen und mittleren Unternehmen der Automobilzulieferindustrie angewendet und evaluiert. Parallel dazu erfolgt aufbauend auf dem Referenzmodell die Entwicklung der Dienstleistung gemäß der Phasen des Service Engineering, der Dienstleistungsplanung, der Dienstleistungskonzeption, der Umsetzungsplanung und der Piloteinführung.

Literatur

- [Eppler 01] Eppler, M.J., Sukowski, O. (Editors), Fallstudien zum Wissensmanagement: Lösungen aus der Praxis. St. Gallen: NetAcademy Press, 2001.
- [Forzi 04] Forzi, T., Peters, M., Bleck, S., A Methodology To Support The Design And Deployment Of Knowledge Management Within Inter-organizational Networks. In: Chen, J. (Hrsg.): Shaping Business Strategy in a Networked World, Vol. II, Peking: International Academic Publishers, 2004, 915-920.
- [Forzi 05] Forzi, T., Peters, M., A Methodology and a Toolkit that Integrate Technological, Organisational, and Human Factors to Design KM within Knowledge-Intensive Networks, Journal of Universal Computer Science, Vol. 11, No. 4, 2005, 495-525.
- [Killich 03] Killich, S., Luczak, H., Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen. Lösungen für die Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer, 2003.
- [Klatt 04] Klatt, R., Kopp, R., Wertschöpfungs- orientiertes interorganisationales Wissensmanagement. In: Proceedings of Crosscomp Final Conference, SFS, Dortmund, 25-26.03.2004.
- [Liestmann 01] Liestmann, V., Dienstleistungsentwicklung durch Service Engineering. Aachen: RWTH, 2001.
- [Picot 01] Picot, A., Reichwald, R., & Wigand R.T., Die grenzenlose Unternehmung, Wiesbaden: Gabler, 2001.

F.4 Geteiltes Wissen und Retrieval: Ein Prozessmodell zur Unterstützung kollaborativer Suchprozesse

Lothar Simon¹, Kay-Uwe Michel², Eric Schoop²

¹eidon GmbH

*²Technische Universität Dresden, Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik,
insbesondere Informationsmanagement*

1. Motivation und Bedarfslage

Hoher Wettbewerbsdruck wird für Unternehmen auf allen Ebenen immer stärker spürbar. Noch vor einigen Jahren gab es ganze Bereiche in Wirtschaft, Handel und öffentlicher Verwaltung, die bestenfalls auf eine technisch-inhaltliche Optimierung der jeweiligen Produkte und Leistungen orientiert waren (vgl. [Vollmer 03]). Dies hat weitgehend einer markt- und wettbewerbsorientierten Ausrichtung Platz gemacht, Innensicht wird durch verstärkte Außensicht ergänzt (vgl. [Mertens 03]).

Unterstützende Ansätze **des betrieblichen Wissensmanagements** lassen sich grob zweiteilen: In der frühen Phase, die von der nach innen fokussierten „Datengesellschaft“ geprägt war, entstand die Idee der **Wissensbanken**, zentraler, meist datenbankgestützter Systeme, die eine einheitliche Struktur für die Ablage von Wissen vorsehen. Die Mitarbeiter sollen bei diesem Ansatz ihr Wissen im Anschluss an ihre eigentliche Arbeit selbst explizieren, dokumentieren und geordnet in der Wissensbank ablegen. Im Praxiseinsatz werden mangelnde Akzeptanz und hohe Transaktionskosten kritisiert.

Alternativ entstand der aktuell vielfach favorisierte Ansatz der **Community-Systeme** (vgl. [Vollmer 03], [Sixtus 05]). Diese sind meist als durch das Inter- oder Intranet gestützte Portale implementiert, die unterschiedliche Kommunikationsmodi mit entsprechenden Techniken (Chat, Forum, Newsgroup etc.) ermöglichen. Ziel ist die Beseitigung von Kommunikationsbarrieren zwischen den individuellen Wissensträgern und Wissensnachfragenden, statt die Kodifizierung von explizitem Wissen zu forcieren. Aus der betrieblichen Praxis werden – kaum überraschend – für diesen, die Personalisierungsstrategie im Wissensmanagement unterstützenden Ansatz, deutlich höhere Akzeptanzwerte vermeldet. Individualität und Psychologie der Beteiligten wird berücksichtigt und wo möglich physischer Schranken entledigt. Community-Systeme können dennoch nur einen Teilschritt in der erfolgreichen IT-Unterstützung einer nachhaltigen Etablierung von Wissenskreisläufen darstellen. Da kaum Strukturen für die geordnete Ablage und das Wiederfinden kommunizierten Wissens vorgesehen sind, wird vor allem die

explizite Wissenskommunikation erschwert, was auf lange Sicht die Nachhaltigkeit gefährdet.

Zur Lösung des Dilemmas muss eine Integration beider Ansätze entwickelt werden, also eine durchgehende Unterstützung aller Wissensaustauschprozesse bei gleichzeitiger Erweiterung der Kommunikations- um Explikationsstrukturen. Nur so kann die Entwicklung von Wissenskreisläufen im Rahmen organisationaler Lernprozesse erreicht werden. Wie können solche **hybriden Wissenssysteme** aussehen?

Wissensaustauschprozesse werden durch bewusste Bedarfslagen in Gang gesetzt. Dies kann der prinzipielle Wunsch nach Erweiterung des individuellen Wissens ohne konkreten Anwendungsfall durch langfristiges Lernen sein, aber auch das Schließen einer akuten Wissenslücke durch **situationsbezogenes Recherchieren** (z.B. die Feststellung der Produktstrategie eines Wettbewerbers zwecks Planung eigener Aktionen). Die Betonung markt- und wettbewerbsorientierten Handelns führt zu einer zunehmenden Koppelung von Arbeitsprozess und Wissensbedarf. Situationsbezogenes Recherchieren erfährt so eine wachsende Bedeutung.

Die Analyse von in der Praxis anzutreffenden organisatorischen Prozessen in Unternehmen führt zu überraschenden **Beobachtungen hinsichtlich des situationsbezogenen Recherchierens**: Häufig existiert eine zentrale Instanz professioneller Rechercheure (Market Research, Patentrecherche, Competitive Intelligence), die auf Anforderung des mittleren bis oberen Managements Informationen oder auch Wissen beschafft. Der Rest der Unternehmung nutzt für die alltägliche Wissensbeschaffung nur einfachste Quellen, Werkzeuge und Methoden, d. h. Google als Quelle, Word als Werkzeug und Versuch-und-Irrtum mit lokaler Optimierung als Methode. Verbesserungsansätze drängen sich geradezu auf: Auf der einen Seite könnte viel Aufwand gespart und Qualität erreicht werden, wenn alle dispositiv tätigen Mitarbeiter professioneller recherchieren könnten (vgl. [Potempa 01], [Calishain 05]). Zum anderen gehen die meisten durch individuelle Recherche erarbeiteten Informationen später wieder verloren, da nur Teile stark kontextbezogen in Form von Berichten kommuniziert werden. Die mangelnde Explikation der hinter den Ergebnissen stehenden Semantik (Kontext) und der Formulierungsschritte (Recherchestrategie) führt zwangsläufig zu unabgestimmten und redundanten Rechercheprozessen. Für eine erfolgreiche „Lernende Organisation“ muss eine offene, allen zugängliche und von allen getragene Kultur des Recherchierens und Kommunizierens von erarbeiteten Informationen und Wissen etabliert werden.

Aus IT-Sicht lassen sich damit zwei Aufgabenstellungen identifizieren: Erstens muss eine für alle Mitarbeiter taugliche **Rechercheumgebung** bereitgestellt werden, die es ihnen ermöglicht, trotz mangelnder Erfahrung und Ressourcen (vgl. [Aula 03]) ihre Re-

chercheperformanz deutlich zu steigern. Zweitens muss der **Austausch von Rechercheinformationen** so organisiert werden, dass unnötige Transaktionskosten vermieden werden. Bei der Entwicklung eines Lösungsansatzes für diese Aufgaben ist unbedingt auf die Lehren aus bisherigen Wissensmanagementansätzen zu achten: Barrierefreie Kommunikation bei individueller Wissensorganisation und -zugriffsfähigkeit.

2. Rechercheprozess

Das Filtern entscheidungsrelevanter Informationen aus der Fülle prinzipiell zugänglicher Daten wird über Recherchen realisiert. Diese sind als intellektueller Prozess zu betrachten, für dessen Unterstützung eine geeignete Plattform zur Erfassung und Kommunikation der semi-strukturierten Inhalte erforderlich ist. Diese setzt wiederum die Formalisierung des Rechercheprozesses voraus, um so eine Struktur zur durchgängigen Erfassung sowie zur automatisierten Verarbeitung der Rechercheergebnisse jeder einzelnen Phase zu gewährleisten. Die so erreichte strukturierte Kodifizierung der Rechercheergebnisse führt zu einer Wiederverwendbarkeit sowohl der Recherche im Ganzen, als auch der Teilergebnisse des Rechercheprozesses.

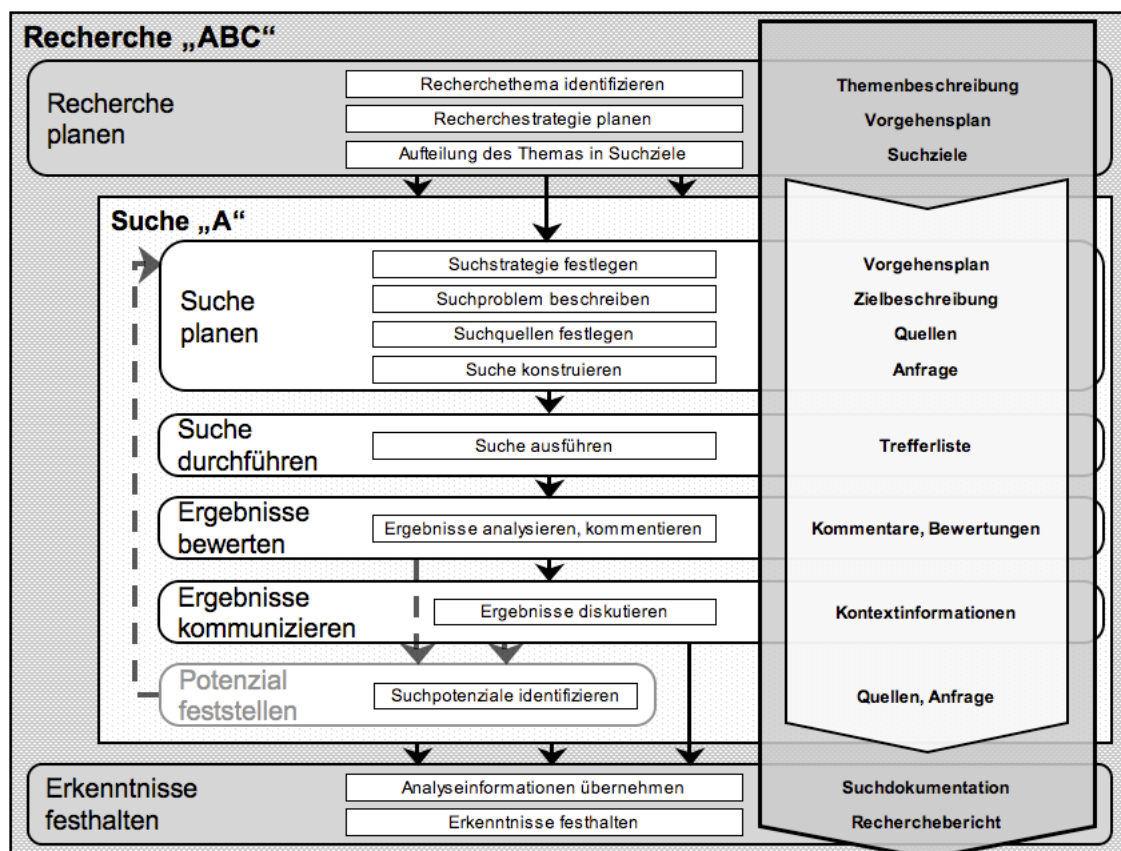


Abbildung 1: Der Rechercheprozess und dessen Rechercheobjekte

Wir können eine Recherche also als logische Einheit betrachten, mit deren Hilfe ein Themengebiet erschlossen wird. Sie besteht aus einer Menge an Suchvorgängen, die ihrerseits Teilthematiken des Recherchegebietes erschließen. Dabei können Suchvorgänge, iterativ verfeinert, zu neuen Suchvorgängen führen, aber auch parallel zueinander verschiedene Aspekte des Themenfeldes erschließen. Die Ergebnisse der einzelnen Rechschritte werden als **Rechercheobjekte** aufgefasst. Diese werden explizit kodifiziert und unterscheiden sich anhand ihres Strukturierungsgrades. Wir unterscheiden formale Rechercheobjekte, welche einer strikten Struktur folgen, und informelle, strukturlöse Objekte. Um eine durchgängige Rechercheunterstützung zu gewährleisten, müssen wir den Prozess der Planung, Durchführung und Bewertung von Recherchen explizit modellieren. Unser in Abbildung 1 wiedergegebenes Modell basiert auf dem allgemeinen Modell des Information Retrieval als wissensbasiertes System (vgl. [Kuhlen 95], S. 276 ff.). Dabei sind im linken Teil die einzelnen Prozessschritte, im rechten Teil die erzeugten bzw. entstehenden Rechercheobjekte dargestellt.

Den Rechercheanstoß bildet die Wahrnehmung eines Informationsdefizits (vgl. [Kuhlen 95], S. 280). Dabei ist es unerheblich, ob diese Wahrnehmung auf objektivem Bedarf oder auf subjektivem Bedürfnis beruht. Typischerweise zeichnen sich Recherchen a priori durch eine schwach strukturierte Problemdefinition, diffuse und oft unüberschaubare Lösungsalternativen sowie ein offenes Ergebnis aus. Nach Feststellung des Defizits muss der Informationsnachfrager die **Recherche planen**. Dies geschieht, indem in einem ersten Schritt ein Recherchethema formuliert wird. Dieses Thema spezifiziert die oberste Ebene der Problembeschreibung und soll das zu recherchierende Gebiet sowohl explizieren als auch eingrenzen. Ziel dieses Prozessschrittes ist eine detaillierte, informelle Themenbeschreibung, die einerseits dem Autor hilft das Thema zu erfassen und ggf. Teilaspekte zu identifizieren. Gleichzeitig wird die Beschreibung im Falle einer Wiederverwendung der Recherche zur bedeutenden Informationsquelle über den Inhalt und die zu erwartenden Rechercheergebnisse. Der nächste Schritt der Rechercheplanung ist die Fixierung eines geeigneten Vorgehens zur Erreichung der Rechercheziele. Typischerweise wird dies durch die Festlegung einer geeigneten Recherchestrategie erreicht (vgl. näher [Kuhlen 95], S. 276ff.). Als letzter Schritt der Planung erfolgt die Aufteilung des formulierten Recherchethemas in kleinere, erfassbare Suchziele. Jedes Suchziel ist Auslöser mindestens einer Suche, kann allerdings – abhängig vom Vorwissen des Nutzers und von der Exaktheit der Suchanfrage – auch eine Kaskade von Suchvorgängen auslösen.

Der Anschlusschritt **Suche planen** erschließt ein Teilthema. Die Festlegung einer dem Ziel angepassten, geeigneten Strategie bestimmt maßgeblich die Inhalte der Folgeschrit-

te. Nach Fixierung des Vorgehens wird das Suchproblem in abstrakter Form beschrieben, indem unwichtige Aspekte des Suchbereiches ausgeblendet und relevante Informationen (mögliche Suchbegriffe, geeignete Quellen etc.) expliziert werden. Ergebnis dieses Prozessschrittes ist eine Kodifizierung der Zielbeschreibung als Basis für die Ableitung einer maschinell verarbeitbaren Suche mit Auswahl der relevanten Quellen und der zum Einsatz kommenden Suchbegriffe (vgl. [Kuhlen 95], S. 280). Letztere bilden die konkrete Anfrage der betreffenden Suche. Alle Ergebnisse der beschriebenen Stufen liegen in expliziter Form vor und sind ebenso als Rechercheobjekte zu betrachten, wie die Suche per se.

Die **Durchführung der Suche** findet in der dritten Phase statt. Das entstehende Rechercheobjekt ist determiniert durch den Inhalt der Objekte vorangegangener Phasen und wird in Form einer nach Relevanz geordneten, jedoch in seiner Qualität nicht gesicherten Trefferliste fixiert. Diese zeichnet sich durch einen hohen Grad an Strukturierbarkeit aus.

Zur Absicherung der Trefferliste muss anschließend die **Suche bewertet** werden (vgl. [Kuhlen 95], S. 280). Dazu werden die Einträge analysiert und ggf. mit Kommentaren sowie einer subjektiven Bewertung versehen. Die so angereicherte Trefferliste entspricht einer subjektiven, qualitativen Einschätzung der Relevanz für das Suchziel (zum Relevanz-Feedback vgl. [Fuhr 04], S. 16f.). Auch dieses Rechercheobjekt ist hoch strukturiert, wenngleich die tatsächlichen Inhalte der Kommentare informell vorliegen.

An die zielgerichtete, strukturierte Erfassung individueller Rechercheergebnisse schließt sich die **Kommunikation der Ergebnisse** an. Diese Phase kann hinsichtlich Zielstellung und Automatisierungsgrad zweigeteilt werden. Einerseits entspricht die Kommunikation der Ergebnisse zwischen verschiedenen Nutzern einem eher zwang- und strukturlosen Austausch von Erkenntnissen, Barrieren oder anderer Suchaspekte. Ziel ist hier das Erlangen oder Verstetigen von Kontextinformationen zum spezifizierten Suchthema innerhalb einer thematisch orientierten Community. Andererseits kann die automatisierte Bereitstellung von Suchergebnissen sowie Rechercheobjekten der einzelnen Phasen als neue Form der Zusammenarbeit innerhalb einer Community aufgefasst werden. Ziel ist hier die automatisierte Wieder- und Weiterverwendung der erzeugten Ressourcen in anderen Anwendungskontexten und/oder durch andere Personen der Community.

Die beiden letzten Phasen können **weitere Suchpotenziale** oder benachbarte, jedoch bisher in der Recherchestrategie nicht berücksichtigte Aspekte des Themas aufzeigen. In diesen Fällen ist der Suchzyklus erneut zu initiieren und mit adaptierten Rechercheobjekten (bspw. andere Quellen oder verfeinerte Begriffe) erneut zu durchlaufen. Wurde

das Thema – abhängig von der Intention der Suche – bereits in ausreichender Tiefe erfasst, kann eine weitere, ein anderes Teilthema betreffende Suche begonnen werden.

Abschließend werden die **Erkenntnisse festgehalten** (vgl. Abbildung 1). Wann dieser Zustand erreicht wird, ist wiederum abhängig von der Themenbeschreibung und daher subjektiv vom wahrgenommenen Informationsdefizit des Suchenden. Für eine sinnvolle und effektive Wiederverwendung der Recherche oder der Rechercheobjekte der einzelnen Phasen sollte abschließend eine ganzheitliche Betrachtung der durchgeführten Recherche und deren Ergebnisse vorgenommen werden. Dazu sind alle in der Recherche verwendeten, formalisierbaren Objekte sowie erzeugten Ergebnisse strukturiert in einer Dokumentation festzuhalten: Zunächst für den individuellen Gebrauch auf Basis der vorstrukturiert erfassten Rechercheobjekte integrativ in der Rechercheumgebung, danach durch Publikation des Rechercheberichts in der Community zum Zwecke des Wissenstransfers und der Wiederverwendung der Recherche (-teile).

3. Wissensaustauschprozess

Lernen mit Wissen als Input und Wissen als Output ist ein Prozess, der eine nachhaltige Verhaltensänderung infolge Interaktion mit der Umwelt zum Ziel hat, um Problemlösungs- sowie Handlungskompetenz zu erhöhen (vgl. [Probst 97], S. 44f). Diese Verhaltensänderung kann dabei individuell, aber auch kollektiv erfolgen, wodurch das individuelle vom organisationalen Lernen differenziert wird. Dabei findet eine ständige Transformation zwischen implizitem und explizitem Wissens statt.

Wir können unseren zuvor vorgestellten (teil-) automatisierten und gleichzeitig kollaborativen Rechercheprozess und seine Ergebnisse als Operationalisierung des Wissensmanagements zur Förderung organisationalen Lernens interpretieren. Recherchieren ist danach ein Prozess zur Aufnahme und Erweiterung sowohl des individuellen, als auch des organisationalen Wissens und kann in das Theoriemodell der Wissensspirale nach Nonaka und Takeuchi eingeordnet werden (vgl. [Nonaka 95], S. 62ff). Diese Epistemologie erklärt zyklische Wissensübergänge zwischen expliziter und impliziter sowie individueller und kollektiver Dimension. Implizites Wissen ist schwer formalisierbar, dokumentierbar und übertragbar und kann nicht ohne weiteres kommuniziert werden. Es ist oft in Praktiken und Traditionen eingebettet oder verinnerlichtes subjektives Erfahrungswissen. Explizites Wissen ist dagegen kodierte oder dokumentierbare Information. Es ist im Gegensatz zu implizitem Wissen sprachlich verfügbar oder mit sprachanalogen Mitteln ausdrückbar. Während individuelles Wissen das Wissen und die Erfahrungen einer einzelnen Person beschreibt, wird kollektives Wissen von einer Personen-Gruppe gemeinsam geteilt. In der Wissensspirale vollzieht sich Wissensentwicklung auf

organisationaler Ebene (organisationales Lernen) durch Wissensübergänge zwischen den einzelnen Dimensionen unter Berücksichtigung von Kommunikationsprozessen zwischen Individuen und im Kollektiv. Gemäß Abbildung 2 lassen sich die vier nachfolgend diskutierten Übergänge differenzieren.

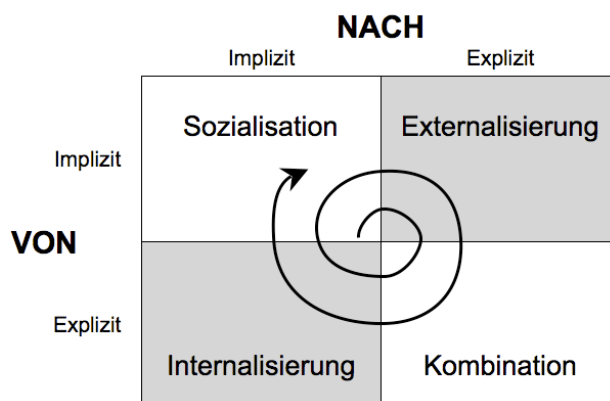


Abbildung 2: Wissensspirale (in Anlehnung an [Nonaka 95], S. 62)

Im Prozess der **Sozialisierung** werden (unbewusst) Erfahrungen (bspw. gemeinsame mentale Modelle oder technische Fertigkeiten) geteilt, wodurch implizites Wissen von Individuum zu Individuum weitergegeben wird (vgl. [Nonaka 97], S. 85). Diese Form des Wissenstransfers wird oft als individuelles Lernen durch Nachahmung bezeichnet und entspricht dem Lernprozess eines Schülers von seinem Meister. Diese Dimension entspricht im Rechercheprozess der individuellen Suche und der Weitergabe individueller Recherchekompetenz von einer Person an eine andere. Das Verhalten des Nutzers wird insofern verändert, als er schrittweise die Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Verbesserung von Recherchen anderer imitiert.

In der Phase der **Externalisierung** wird aus implizitem Wissen explizites Wissen erzeugt. Da implizites Wissen nicht kommunizierbar ist, stellt sich die Frage, wie dieses Wissen explizit transferiert werden kann. Laut Nonaka und Takeuchi wird Externalisierung „von einem konstruktiven Dialog oder von kollektiver Reflexion ausgelöst, die über Metaphern oder Analogien zur Artikulation schwer mitteilbarer impliziter Kenntnisse führt.“ ([Nonaka 97], S. 85). Individuelles implizites Wissen kann also nur durch Kooperation im Team expliziert werden, um in der Gruppe geteilt zu werden. Das entstehende Wissen ist durch die kumulativen Austauschprozesse in der Regel größer als die Summe der individuell impliziten Kenntnisse der Gruppenmitglieder (vgl. [Probst 97], S. 14). Externalisierung stellt den Schlüsselprozess des Wissenstransfers dar, da neue explizite Konzepte aus implizitem Wissen mit Hilfe von Kommunikation und Kooperation entstehen (vgl. [Probst 97], S. 196f.). In unserem Rechercheprozess entspricht dies der kollaborativen Nutzung der Rechercheergebnisse und der Zusammenarbeit in

der Community mit dem Ziel der Verbesserung der Zielerreichung durch kollaboratives Retrieval. Die dazu notwendigen Rechercheobjekte (und Ergebnisse) müssen der gesamten Gruppe vorliegen, um eine effektive Kooperation zu ermöglichen. Das gemeinsam erreichte Rechercheergebnis entspricht somit einer Gruppenleistung und stellt die Externalisierung des impliziten individuellen Wissens an die Gruppe dar.

Darauf aufbauend können durch **Kombination** externalisierten Wissens mit bereits vorhandenem oder in einem anderen Kontext erworbenem (expliziten) Wissen neue Produkte, Services oder Managementsysteme entstehen (vgl. [Nonaka 97], S. 85). Dabei werden die neuen Konzepte in das bestehende Wissenssystem der Organisation eingeordnet und zu einem gemeinsamen Ganzen verknüpft. Im Rahmen unserer Recherche erfolgt diese Kombination einerseits durch Schaffung einer gemeinsamen Wissensbasis, in welche die einzeln erworbenen Erkenntnisse eingeordnet und durch kollektive Wiederverwendung untereinander verknüpft werden. Eine weitere Form der Kombination kann durch Artikulation erreicht werden. Üblicherweise führen Diskussionen zwischen verschiedenen Anwendern zur Verbreiterung des Kontextwissens der Beteiligten. Diese informelle Kommunikation wird über Diskussionsforen erreicht, in denen die Nutzer in verschiedenen Diskussionsfäden (Threads) über verschiedene Aspekte der Recherche diskutieren.

In der Phase der **Internalisierung** erfolgt die Verstetigung des Wissens nach Nonaka und Takeuchi als „das Verinnerlichen von Wissen, wesentlich durch learning by doing“ ([Nonaka 97], S. 85), also durch Anwenden und Üben der einzelnen Akteure. Dabei können sowohl methodische, konzeptionelle Aspekte zur Anwendung des Rechercheprozesses verinnerlicht werden, als auch inhaltliche Erkenntnisse, welche aus einer Recherche resultieren.

Um eine nachhaltige, kontinuierliche organisationale Wissensentwicklung zu erreichen, muss das im ersten Zyklus neu erworbene Wissen wiederum durch Sozialisation ausgetauscht werden: die Spirale startet den Zyklus in der nächsten **Iteration**. Sowohl die Verstetigung der Recherchekompetenz, als auch der inhaltlichen Erkenntnisse können im Folgenden an andere Personen disseminiert werden, durch deren Integration und Übernahme der Ergebnisse sich die Wissensspirale fortsetzt.

4. Realisierung

Das hybride, recherhegestützte Wissenssystem **altogather®** folgt dem diskutierten Ansatz und versucht die Schwächen der bisherigen Ansätze zu vermeiden: Mangelnde Flexibilität der Wissensbanken sowie mangelnde Formalisierung der Community-

Systeme. Es ist in drei Architekturebenen gegliedert: individuelle Rechercheumgebung, kollaborative Recherchegruppen und kommunikative Recherche-Community.

Die **individuelle Rechercheumgebung** kann in üblichen Internet-Browsern genutzt werden. Sie setzt Erkenntnisse aus der Forschung zu Recherchesystemen in unstrukturierten Informationspools (bspw. Internet) um (vgl. [Potempa 01], [Calishain 05]) und steigert die individuelle Rechercheperformanz substantiell durch Integration von Recherche-Know-how am individuellen Arbeitsplatz. Ein aktives Notizbuch dient der Ablage und Organisation von Rechercheinformationen. Beliebige Suchquellen (interne wie externe Suchmaschinen, Datenbanken etc.) können über ein offenes Interface eingebunden und bei einer konkreten Suche, auch für „Multisuchen“¹, angesprochen werden. Über eine spezielle Syntax wird die Spezifikation von Suchräumen, d.h. systematisch aufgebauten Mengen von Suchanfragen, ermöglicht. Diese Suchräume kann ein automatisierter, zeitgesteuerter Rechercheagent, der sog. „Scheduler“, regelmäßig beobachten und dabei Unterschiede in den Treffermengen herausfiltern. Jedes Rechercheobjekt kann kommentiert und bewertet werden. Zusätzlich werden Wizards für die Hilfe bei der Fortsetzung von Recherchen in verschiedenen Rechervesituationen (z.B. die vorhergehende Suche ergab keine Treffer) angeboten. Beliebige Analysewerkzeuge können über ein weiteres Interface eingebunden werden. Derzeit sind Werkzeuge zur Extraktion relevanter Zusatzbegriffe, kontextbezogener Stoppwortlisten und zur Gruppierung von Rechercheinformationen basierend auf stochastischer Textklassifikation integriert.

Auf zwei Aspekte der Rechercheumgebung sei besonders eingegangen. Alle wesentlichen **Rechercheobjekte** (Begriff, Suchraum, Quelle, Ergebnis etc.) sind Teil einer gemeinsamen Objektableitungshierarchie. Da auf diese Objekte alle wesentlichen Recherchefunktionen wie Suchen, Kommentieren oder Bewerten angewendet werden können, sind echte Metasuchen (Suche nach Rechercheobjekten) realisierbar. Dies führt zu einer homogenen und dadurch sehr einfachen Behandlung von Recherchen auf verschiedenen Abstraktionsebenen (Suche nach Informationen, nach Informationen-enthaltenden Quellen, nach Begriffen zur Formulierung einer Suche etc.). Die Rechercheumgebung stützt sich für die Formulierung von Suchen wesentlich auf **thesaurusähnliche Strukturen**. Begriffe mit Synonymen, Antonymen und Umfeldbegriffen bilden die Basis einer Suchanfrage (vgl. [Poppe 05], [ISO 86], [Shiri 02]). Dies geht deutlich über das „Wort“ oder „Datum“ als Grundanfrageelement einer typischen Suchmaschine oder Datenbank hinaus. Die Umsetzung in eine konkrete Suchanfrage erfolgt automatisch über sog. Suchadapter, die Suchquellen integrieren. Begriffe können in hierarchischen Begriffslisten organisiert werden. Begriffslisten können zu Begriffsräumen kombiniert werden,

¹ Anstelle des unzutreffenden Begriffs „Metasuche“ wird der Begriff „Multisuche“ verwendet.

mit deren Hilfe Suchräume spezifiziert werden. Die Speicherung der Rechercheobjekte und insbesondere der Begriffsstrukturen erfolgt in XML, dessen Format sich sowohl an RSS als auch Zthes anlehnt.

Die **kollaborativen Recherchegruppen** sind als Webservices implementiert und dienen dem automatisierten Austausch von Rechercheobjekten zwischen den Recherchierenden. Sie sind für die Anwender fast unsichtbar und ohne Zusatzaufwand nutzbar. Alle individuellen Rechercheobjekte werden automatisch an die angemeldeten Recherchegruppen weitergeleitet, wenn sie nicht vom Urheber explizit als „privat“ gekennzeichnet sind. Sinnvollerweise werden Recherchegruppen themenbezogen aufgesetzt, so dass Rechercheobjekte thematisch gruppiert ausgetauscht werden. Recherchegruppen wie z.B. Rechtsanwälte, Bergbauingenieure und Fischzucht werden im praktischen Einsatz nur wenige überlappende Rechercheobjekte besitzen und kaum von gegenseitiger kollaborativer Recherche profitieren. Anders verhält es sich für einen individuell Recherchierenden: wenn ihn ein Thema im Grenzgebiet mehrerer Recherchegruppen interessiert (z.B. Rechtsfragen im Bergbau), kann er sich für eine Recherche bei allen entsprechenden Recherchegruppen anmelden und deren Ressourcen nutzen. Zusätzlich bieten die Recherchegruppen zu den gespeicherten Rechercheobjekten ergänzende, auf Wiki-Technologie basierende Seiten zur informellen und kollaborativen Explikation und Vernetzung von Wissen an. So entsteht ein gekoppeltes, doppeltes Erkenntnisnetz von formalen Rechercheobjekten einerseits und informellem Kontextwissen andererseits. Diese Kopplung bildet die Brücke zwischen dem formalen Wissenssystem und der informellen Community.

Die **kommunikative Recherche-Community** präsentiert sich dem Nutzer als klassisches Community-System mit Foren, Newsgroups, Chat etc., ist jedoch anhand der themenorientierten Recherchegruppen organisiert und durch die Diskussion über formale Rechercheobjekte strukturiert. Der generelle und für jeden frei zugängliche Community-Bereich ist allgemeinen Themen wie Recherchestrategien oder Geschäftsstrategien etc., also der Metadiskussion zur Recherchekompetenz, vorbehalten. Jede Recherchegruppe erhält zusätzlichen einen eigenen Bereich. Hier findet der informelle, thematisch ausgerichtete Austausch zwischen den Recherchierenden mit dem Ziel der Schaffung von Kontextwissen statt.

Die angesprochene Operationalisierung der Wissensspirale beginnt somit auf der implizit-impliziten Übergangsebene in der individuellen Rechercheumgebung. Ausgehend von einem Rechercheziel wird mithilfe einer Kaskade von Suchen, Analysen etc. individuell ein Thema erarbeitet. Die „en passant“ erzeugten Rechercheobjekte besitzen wiederverwendbaren Informationscharakter. Ihre automatische Verfügbarkeit in den

Recherchegruppen unterstützt einerseits den Transfer impliziten Wissens zwischen einzelnen Akteuren und trägt damit zur **Sozialisation** bei. Das angekoppelte Erkenntnisnetzwerk und die informelle Kommunikation in der Recherche-Community dienen andererseits der jeweiligen Gruppe zur Explikation ihres impliziten Wissens (**Externalisierung**). Die übergreifende kollaborative Wissensdokumentation in der Wiki-Umgebung ist eine flexible, dynamische Form der **Wissenskombination** auf expliziter Ebene, während die **Internalisierung** des organisationalen Wissens in Form individueller Wiederverwendung eigener Ergebnisse wie auch der Ergebnisse Anderer auf Basis der gemeinsam erarbeiteten Erkenntnisse stattfindet.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von erkennbaren Recherchedefiziten in der Unternehmenspraxis haben wir im vorliegenden Beitrag versucht, in Orientierung an dem epistemologischen Erklärungsansatz der Wissensspirale zu begründen, weshalb für einen nachhaltigen Wissenszuwachs in der „Lernenden Organisation“ eine Kombination von Wissenskodifizierung einerseits und Wissenskommunikation in Community-Systemen andererseits erforderlich ist. Als einen möglichen Lösungsansatz stellten wir das hybride, recherchebasierte Wissenssystem **altogather®** vor, dessen Systemkomponenten sich unmittelbar in das Theoriegebäude der Wissensspirale einordnen lassen.

In den Bereichen Rechercheumgebung und Recherchegruppen liegen bereits erste Einsatzerfahrungen vor. Die individuelle Rechercheumgebung scheint zu deutlich **präzisieren Rechercheergebnissen** gegenüber herkömmlichen Endnutzer-Recherchetechniken zu führen, was wir vor allem auf die Explikation der semantischen, thesaurusbasierten Struktur der Begriffe zurückführen. Dadurch wird eine bisher nicht möglich gewesene Systematisierung der Begriffe realisiert und damit eine deutliche Erhöhung der Suchkomplexität ohne Erhöhung der technischen Anforderungen an den Recherchierenden. Die **vergleichende Analyse** von Rechercheergebnissen in Suchräumen und Recherchegruppen dient gleichzeitig der Qualitätsabsicherung. Beim Austausch von Rechercheobjekten wird eine Autorenerkennung mit übertragen, was nach ersten Beobachtungen von Teilnehmern überraschenderweise zum **Übergang in das menschliche Expertennetzwerk** genutzt wird. Durch die Einbettung in die Recherche-Community ist es ein Leichtes, einen Autor relevanter, erfolgreich verwendeter Rechercheobjekte für weitergehenden Wissensaustausch persönlich zu kontaktieren.

Ein wesentlicher nächster Schritt wird sein, systematische Studien zum Benutzerverhalten und zum Zusammenspiel zwischen formaler und informeller Rechercheinformation in dieser hybriden Wissensumgebung vor dem Hintergrund standardisierter Problem-

stellungen durchzuführen und die gewonnenen Evaluationsergebnisse für weitere Anpassungen und Verfeinerungen des Systems zu nutzen.

Literatur

- [Aula 03] Aula, A.: Query Formulation in Web Information Search. In: Isaias, P. & Karmakar, N.: Proceedings of IADIS International Conference WWW/Internet 2003, Volume I, S. 403-410, IADIS Press, 2003.
- [Calishain 05] Calishain, T.: Web Search Garage. Pearson Education, Upper Saddle River, 2005.
- [Fuhr 04] Fuhr, N.: Information Retrieval: Skriptum zur Vorlesung.
http://www.is.informatik.uni-duisburg.de/courses/ir_ss04/folien/irskall.pdf,
Abruf am 2005-07-18.
- [ISO 86] ISO 2788: Documentation - Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri. International Organization for Standardization, Genf, 1986.
- [Kuhlen 95] Kuhlen, R.: Informationsmarkt: Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen. Schriften zur Informationswissenschaft, Bd. 15, Universitätsverlag Konstanz, 1995, S.276 – 281.
- [Mertens 03] Mertens, P.: Die Wirtschaftsinformatik auf dem Weg zur Unternehmensspitze – alte und neue Herausforderungen und Lösungsansätze. In: Uhr, W.; Esswein, W.; Schoop, E. (Hrsg.), Wirtschaftsinformatik 2003, Band I. Physica Verlag Heidelberg 2003, S. 49-74.
- [Nonaka 95] Nonaka, I.; Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, New York 1995, S. 62ff.
- [Nonaka 97] Nonaka, I.; Takeuchi, H.: Die Organisation des Wissens: Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt: Campus, 1997, S. 85.
- [Poppe 05] Poppe, C. (2005): Standardisiertes Einlesen von Online-Thesauri und Wörterbuchextrakten zur Verbesserung der Online-Recherche mit einer neuartigen Suchumgebung. Diplomarbeit, Lehrstuhl für künstliche Intelligenz, Universität Erlangen-Nürnberg, 2005.
- [Potempa 01] Potempa, T.; Franke, P.; Osowski, W.; Schmidt, M.-E.: Informationen finden im Internet. 3. Auflage. Hanser, München, 2001.

- [Probst 97] Probst, G; Raub, S.; Romhardt, K.: Wissen managen: Wie Unternehmen Ihre wertvollste Ressource nutzen. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden, 1997, S. 14, 41f, 196f.
- [Shiri 02] Shiri, A.; Revie, C.; Chowdhury, G.: Thesaurus-Enhanced Search Interfaces, Journal of Information Science, Vol. 28, Nr. 2, S. 111-122, 2002.
- [Sixtus 05] Sixtus, M.: Das Web sind wir. In: Technology Review, 7, 2005, S. 44-52.
- [Vollmer 03] Vollmer, T.: Kein Wissen ohne Zusammenarbeit, In: Wissensmanagement, April/Mai 2003.

Autorenverzeichnis

Barrantes, Luis	Dr. rer. oec. Ruhr-Universität Bochum Fakultät für Maschinenbau Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management Universitätsstr. 150 - IB 5/43 44780 Bochum Fon: 0234 / 32 26 48 1, Fax: 0234 / 32 14 28 0 E-Mail: luis.barrantes@rub.de	S. 51
Benkhoff, Birgit	Prof. Dr. Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft Helmholtzstr. 10 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 340 85, Fax: 0351 / 463 370 80 E-Mail: birgit.benkhoff@tu-dresden.de	S. 293
Bernhard, Jochen	Dipl.-Ing. Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik Abt. Simulationskonzepte und -instrumente Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4 44227 Dortmund Fon: 0231 / 9743 413, Fax: 0231 / 9743 77 413 E-Mail: bernhard@iml.fraunhofer.de	S. 423
Beuschel, Werner	Prof. Dr. FH Brandenburg Wirtschaftsinformatik Magdeburger Str. 50 14770 Brandenburg Fon: 03381 / 355 253, Fax: 03381 / 355 286 E-Mail: beuschel@fh-brandenburg.de	S. 347
Böhme, Rico	Dipl.-Wirtsch.-Inf. Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informations- management 01062 Dresden Fon: 0351 / 4633 5405, Fax: 0351 / 4633 2171 E-Mail: boehme@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 385
Braun, Iris	Dipl.-Inf. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik - Lehrstuhl Rechnernetze 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 38457, Fax: 0351 / 463 38251 E-Mail: braun@rn.inf.tu-dresden.de	S. 121

vom Brocke, Jan	Dr. European Research Center for Information Systems Westfälische Wilhelms-Universität Münster Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Controlling Leonardo-Campus 3 48149 Münster Fon: 0251 / 83 38018, Fax: 0251 / 83 38009 E-Mail: jan.vom.brocke@ercis.de	S. 307
Buer, Tobias	Dipl.-Kfm. Dipl.-Volkswirt FernUniversität in Hagen Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Profilstraße 8 58084 Hagen Fon: 02331 / 987 4403, Fax: 02331 / 987 4447 E-Mail: tobias.buer@fernuni-hagen.de	S. 333
Dangelmaier, Wilhelm	Prof. Dr.-Ing.habil. Fraunhofer-ALB Fürstenallee 11 33102 Paderborn Fon: 0 52 51 / 60 64 85, Fax: 0 52 51 / 60 64 82 E-Mail: dangelmaier@alb.fhg.de	S. 499
Dannecker, Achim	Dipl.-Inf. Universität der Bundeswehr München Fakultät für Informatik Institut für Angewandte Systemwissenschaften und Wirtschaftsinformatik Werner-Heisenberg-Weg 39 85577 Neubiberg Fon: 089 / 6004 2203, Fax: 089 / 6004 3036 E-Mail: achim.dannecker@informatik.unibw-muenchen.de	S. 319
Decker, Björn	Dipl.-Inf. Fraunhofer Institut Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 68 00 21 83, Fax: 0631 / 68 00 13 99 E-Mail: bjoern.decker@iese.fraunhofer.de	S. 105
Donath, Matthias	Dr. Initiative Neue Medien - HELLWEG online Niederbergheimer Straße 26 59494 Soest Fon: 02921 / 33 91 10, Fax: 02921 / 33 91 11 E-Mail: mdonath@hellweg-online.de	S. 499

Donker, Hilko	Doz. Dr. rer. nat. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Dozentur Kooperative multimediale Anwendungen Helmholtzstr. 10 01069 Dresden Fon: 0351 / 463 391 77, Fax: 0351 / 463 385 18 E-Mail: donker@inf.tu-dresden.de	S. 251
Dornberger, Utz	Dr. Universität Leipzig Institut für Afrikanistik Beethovenstraße 15 04107 Leipzig Fon: 0341 / 97 37 039, Fax: 0341 / 97 37 048 E-Mail: dornberg@rz.uni-leipzig.de	S. 399
Draheim, Susanne	Dipl. Soz. Päd. FH Brandenburg - FB Informatik und Medien Magdeburger Str. 50 14770 Brandenburg Fon: 03381 / 355 464 E-Mail: draheim@fh-brandenburg.de	S. 347
Eckstein, Andreas	Dipl. Wirtsch.-Inf. Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik insbes. Informationssysteme in Industrie und Handel Helmholtzstr. 10 01069 Dresden Fon: 0351 / 463 328 69, Fax: 0351 / 463 327 94 E-Mail: andreas.eckstein@mailbox.tu-dresden.de	S. 489
Emmrich, Andreas	Dipl.-Wirt.-Ing. Fraunhofer-ALB Fürstenallee 11 33102 Paderborn Fon: 0 52 51 / 60 64 55, Fax: 0 52 51 / 60 64 82 E-Mail: emmrich@alb.fhg.de	S. 499
Engelien, Martin	PD Dr. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Institut für Angewandte Informatik, PDAI 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 383 90 E-Mail: me4@inf.tu-dresden.de	S. 149

Finck, Matthias	Dipl.-Inform. Universität Hamburg Fachbereich Informatik Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) Vogt-Kölln-Straße 30 22527 Hamburg Fon: 040 / 42883 2527, Fax: 040 / 42883 2311 E-Mail: finck@informatik.uni-hamburg.de	S. 465
Förster, Claudia	Dipl.-Inform. Technische Universität München Hof 4 84171 Baierbach Fon: 08705 / 931 037, Fax: 08705 / 931 038 E-Mail: claudia.foerster@pserve.de	S. 91
Forzi, Tomaso	Dott. Ing. Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen Bereich E-Business Engineering Pontdriesch 14/16 52062 Aachen Fon: 0241 / 47705 506, Fax: 0241 / 47705 199 E-Mail: tomaso.forzi@fir.rwth-aachen.de	S. 511
Franke, Ingmar S.	M.Sc. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik - Professur Mediengestaltung 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 391 78, Fax: 0351 / 463 392 61 E-Mail: if4@inf.tu-dresden.de	S. 185
Frankfurth, Angela	Dipl.-Oec. Universität Kassel ITeG - Forschungszentrum für Informationstechnik- Gestaltung Wilhelmshöher Allee 64-66 34119 Kassel Fon: 0561 / 804 6061, Fax: 0561 / 804 3708 E-Mail: frankfurth@wirtschaft.uni-kassel.de	S. 65
Fritsch, Lothar	Dipl.-Inform. Johann Wolfgang Goethe Universität Professur für Betriebswirtschaftslehre, insb. Wirtschaftsinformatik mehrseitige Sicherheit und M- Commerce Gräfstraße 78 60054 Frankfurt am Main Fon: 069 / 798 25313, Fax: 069 / 798 25306 E-Mail: lothar.fritsch@m-lehrstuhl.de	S. 77

Gerstheimer, Oliver	FG System Design Fachbereich Kunsthochschule Menzelstraße 13-15 34121 Kassel E-Mail: ogerstheimer@uni-kassel.de	S. 65
Grohmann, Alexander	Dipl.-Kaufmann Fon: 0721 / 151 55 1603 E-Mail: info@alexander-grohmann.de	S. 77
Grützner, Ines	Dipl.-Wirtsch.-Inf. Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 68 00 21 53, Fax: 0631 / 68 00 15 99 E-Mail: ines.gruetzner@iese.fraunhofer.de	S. 161
Gumm, Dorina	Universität Hamburg Fachbereich Informatik - Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) Vogt-Kölln-Straße 30 22527 Hamburg Fon: 040 / 42883 2372, Fax: 040 / 42883 2311 E-Mail: gumm@informatik.uni-hamburg.de	S. 281
Hacker, Winfried	Prof. Dr. Technische Universität München Lehrstuhl für Psychologie Lothstraße 17 80335 München Fon: 089 / 289 24201, Fax: 089 / 289 24202 E-Mail: sekretar@wi.tum.de	S. 1
Hampel, Thorsten	Jun. Prof. Dr. rer. nat. Heinz Nixdorf Institut Universität Paderborn Fürstenallee 11 33102 Paderborn Fon: 052 51 / 60 6522, Fax: 052 51 / 60 6414 E-Mail: hampel@uni-paderborn.de	S. 173 S. 373
Happ, Simone	Dipl.-Wirt.Inform. T-Systems Multimedia Solutions GmbH Business Development Postfach 10 02 24 01072 Dresden Fon: 0351 / 85 05 116, Fax: 0351 / 8505 222 E-Mail: simone.happ@t-systems.com	S. 361
Harnoncourt, Max	factline Webservices GmbH Praterstraße 15/4/15 1020 Wien Fon: +43 1 218 85 03 18, Fax: +43 1 218 85 02 E-Mail: max.harnoncourt@factline.com	S. 411

Hermans, Jan	Dipl.-Wirt. Inform. European Research Center for Information Systems Westfälische Wilhelms-Universität Münster Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Controlling Leonardo-Campus 3 48149 Münster Fon: 0251 / 83 38 034, Fax: 0251 / 83 28 008 E-Mail: jan.hermans@ercis.de	S. 307
Hochfeld, Nicole	Dipl.-Psych. Ruhr-Universität Bochum Fakultät für Maschinenbau Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management Universitätsstr. 150 - IB 5/142 44780 Bochum Fon: 0234 / 32 27 36 7, Fax: 0234 / 32 14 28 0 E-Mail: nicole.hochfeld@rub.de	S. 51
Hoppe, Heinz Ulrich	Prof. Dr. Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg Fakultät für Ingenieurwissenschaften Institut für Informatik und interaktive Systeme Professur für Kooperative und lernunterstützende Systeme Lotharstr. 63 47048 Duisburg E-Mail: hoppe@collide.info	S. 197
Huber, Daniel	Dipl.-Wirt. Ing. Universität Paderborn Heinz Nixdorf Institut Fürstenallee 11 33102 Paderborn Fon: 05251 / 60 6431, Fax: 05251 / 60 6482 E-Mail: huber@hni.upb.de	S. 499
Jähn, Hendrik	Dipl.-Kfm., Dipl.-Volksw. Technische Universität Chemnitz Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre Reichenhainer Str. 39 / 621 09126 Chemnitz Fon: 0371 / 531 4149, Fax: 0371 / 531 3958 E-Mail: hendrik.jaehn@wirtschaft.tu-chemnitz.de	S. 11
Janneck, Monique	Dipl.-Psych. Universität Hamburg Fachbereich Informatik - Arbeitsbereich Ange-wandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) Vogt-Kölln-Straße 30 22527 Hamburg Fon: 040 / 42883 2527, Fax: 040 / 42883 2311 E-Mail: monique.janneck@informatik.uni-hamburg.de	S. 465

John, Michael	International Cooperations Fraunhofer Institute for Computer Architecture and Software Technology (FIRST) Kekuléstr. 7 12489 Berlin Fon: 030 / 6392 1782, Fax: 030 / 6392 1805 E-Mail: michael.john@first.fraunhofer.de	S. 105
Jungmann, Berit	Dr. T-Systems Multimedia Solutions GmbH Business Development Postfach 10 02 24 01072 Dresden Fon: 0351 / 85 05 118, Fax: (0351) 8505-222 E-Mail: berit.jungmann@t-systems.com	S. 361
Kahnwald, Nina	Universität Potsdam Institut für Erziehungswissenschaften Postfach 60 15 53 14415 Potsdam Fon: 0331 / 977 2712, Fax: 0331 / 977 2243 E-Mail: kahnwald@rz.uni-potsdam.de	S. 173
Kalb, Hendrik	Dipl.-Wirtsch.-Inf. Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informations- management 01062 Dresden Fon: 0351 / 4633 3030, Fax: 0351 / 4633 2171 E-Mail: kalb@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 385
Käschel, Joachim	Prof. Dr. TU Chemnitz Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Professur für Produktionswirtschaft und IBL 09107 Chemnitz Fon: 0371 / 531 4244, Fax: 0371 / 531 3958 E-Mail: j.kaeschel@wirtschaft.tu-chemnitz.de	S. 11
Kiratli, Ediz	Dipl.-Kfm. Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen Bereich E-Business Engineering Pontdriesch 14/16 52062 Aachen Fon: 0241 / 47705 506, Fax: 0241 / 47705 199 E-Mail: ediz.kiratli@fir.rwth-aachen.de	S. 511
Knopp, Michael	Universität Kassel Projektgruppe verfassungsverträgliche Technikgestaltung Wilhelmshöher Allee 64 - 66 34119 Kassel Fon: 0561 / 804 6084, Fax: 0561 / 804 6081 E-Mail: michaelknopp@uni-kassel.de	S. 65

Köhler, Thomas	Prof. Dr. Universität Potsdam Institut für Erziehungswissenschaft Juniorprofessur für Lehr- Lern-Forschung und Multimedia Karl-Liebknecht-Strasse 24-25 14476 Potsdam-Golm Fon: 0331 / 9772562, Fax:0331 / 9772243 E-Mail: thomakoe@rz.uni-potsdam.de	S. 173
Kolbe, Peter	Prof. Dr. Burg Giebichenstein Hochschule für Kunst und Design Halle Postfach 200252 06003 Halle (Saale) Fon: 0345 / 77 51 620, Fax: 0345 / 77 51 907 E-Mail: kolbe@burg-halle.de	S. 263
Krause, Dirk	Dipl.-Wirtsch.-Inf. confuture Innovationssysteme GmbH Gohliser Strasse 8 04105 Leipzig Fon: 0341 / 55 00 89 0, Fax: 0341 / 55 00 89 90 E-Mail: dirk.krause@confuture.com	S. 399
Krcmar, Helmut	Prof. Dr. TU München Fakultät Informatik Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Boltzmannstr. 3 85748 Garching Fon: 089 / 289 19532, Fax: 089 / 289 19533 E-Mail: krcmar@in.tum.de	S. 91
Krisper-Ullyett, Lotte	factline Webservices GmbH Praterstraße 15/4/15 1020 Wien Fon: +43 1 218 85 03, Fax: +43 1 218 85 02 E-Mail: lotte.krisper-ullyett@factline.com	S. 411
Lattemann, Christoph	Prof. Dr. Universität Potsdam Juniorprofessur für Corporate Governance & eCommerce August-Bebel-Str. 89 14482 Potsdam Fon: 0331 / 977 3839, Fax: 0331 / 977 3375 E-Mail: lattema@rz.uni-potsdam.de	S. 25 S. 39
Laumann, Maja	Mag. Art. et MA Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl für BWL insb. Personalwirtschaft Helmholtzstraße 10 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 392 10, Fax: 0351 / 463 370 80 E-Mail: maja.laumann@mailbox.tu-dresden.de	S. 211

Lechner, Ulrike	Prof. Dr. rer.nat. Universität der Bundeswehr München Fakultät für Informatik Institut für Angewandte Systemwissenschaften und Wirtschaftsinformatik Werner-Heisenberg-Weg 39 85577 Neubiberg Fon: 089 / 6004 2504, Fax: 089 / 6004 3036 E-Mail: lechner@informatik.unibw-muenchen.de	S. 319
Lorz, Alexander	Dipl.-Inform. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Institut für Software- und Multimediatechnik Lehrstuhl für Multimediatechnik 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 385 97, Fax: 0351 / 463 385 18 E-Mail: alexander.lorz@inf.tu-dresden.de	S. 121
Malzahn, Nils	Dipl.-Inform. Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg Fakultät für Ingenieurwissenschaften Institut für Informatik und interaktive Systeme Professur für Kooperative und lernunterstützende Systeme Lotharstr. 65 47048 Duisburg E-Mail: malzahn@collide.info	S. 197
Martens, Marcel	Dipl.-Inform. Universität Hamburg - Fachbereich Informatik Arbeitsbereich Angewandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) Vogt-Kölln-Straße 30 22527 Hamburg Fon: 040 / 42883 2372, Fax: 040 / 42883 2311 E-Mail: martens@informatik.uni-hamburg.de	S. 281
von Martens, Tobias	Dipl.-Wirtsch.-Inf. Fakultät Wirtschaftswissenschaften Professur für Wirtschaftsinformatik inbes. Informationssysteme im Dienstleistungsbereich Helmholtzstraße 10 01069 Dresden Fon: 0351 / 463 327 35, Fax: 0351 / 463 327 36 E-Mail: martens@wiid.wiwi.tu-dresden.de	S. 489
Meinl, Paul	factline Webservices GmbH Praterstraße 15/4/15 1020 Wien Fon: +43 1 218 85 03, Fax: +43 1 218 85 02 E-Mail: paul.meinl@factline.com	S. 411

Meyer, Jelka	Dipl.-Psych. Jelka Meyer	S. 223
	Technische Universität Dresden Institut für Arbeits-, Organisations- & Sozialpsychologie Zellescher Weg 17 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 368 97, Fax: 0351 / 463 335 89 E-Mail: meyer@psychomail.tu-dresden.de	S. 237
Michel, Kay-Uwe	Dipl.-Wirtsch.-Inf.	S. 525
	Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informations- management 01062 Dresden Fon: 0351 / 4633 2174, Fax: 0351 / 4633 2171 E-Mail: michel@wiim.wiwi.tu-dresden.de	
Naumann, Stefan	Dipl.-Inform.	S. 281
	Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung Umwelt-Campus Birkenfeld Postfach 1380 55761 Birkenfeld Fon: 06782 / 17 1217, Fax: 06782 / 17 1454 E-Mail: s.naumann@umwelt-campus.de	
Neumann, Detlef	Dipl.-Inform.	S. 149
	SALT Solutions GmbH Charlottenstr. 34 01099 Dresden Fon: 0351 / 80604 3001 E-Mail: detlef.neumann@salt-solutions.de	S. 437
Odenthal, Barbara	Dipl.-Ing.	S. 423
	RWTH Aachen Forschungsgruppe Ergonomie und Mensch-Maschine- Systeme Bergdriesch 27 52062 Aachen Fon: 0241 / 80 99 493, Fax: 0241 / 80 92 131 E-Mail: b.odenthal@iaw.rwth-aachen.de	
Olsson, Thomas	MSc, Lic.	S. 161
	Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 68 00 21 20, Fax: 0631 / 68 00 10 99 E-Mail: thomas.olsson@iese.fraunhofer.de	

Pankratz, Giselher	Dr. FernUniversität in Hagen Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Profilstraße 8 58084 Hagen Fon: 02331 / 987 4432, Fax: 02331 / 987 4447 E-Mail: giselher.pankratz@fernuni-hagen.de	S. 333
Peters, Meikel	Dipl.-Ing. Dipl.-Ök. RWTH Aachen Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft Bergdriesch 27 52062 Aachen Fon: 0241 / 80 99 483, Fax: 0241 / 80 92 131 E-Mail: m.peters@iaw.rwth-aachen.de	S. 423 S. 511
Petzoldt, Oliver	Freier Mitarbeiter Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informations- management 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 330 98, Fax: 0351 / 463 321 71 E-Mail: petzoldt@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 385
Purnomo, Bianca	Cand. Dipl.-Medieninf. Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Lehrstuhl für Multimedialechnik E-Mail: bianca.purnomo@inf.tu-dresden.de	S. 237
Reuter, Martin	Cand. Dipl.-Kfm. Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl für BWL, insb. Personalwirtschaft 01062 Dresden E-Mail: reuter_martin@web.de	S. 293
Richter, Peter	Prof. Dr. rer. nat. habil. Technische Universität Dresden Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften Institut für Psychologie III Professur für Arbeits- & Organisationspsychologie 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 337 84, Fax: 0351 / 463 335 89 E-Mail: richter@psy1.psych.tu-dresden.de	S. 223
Robra-Bissantz, Susanne	Dipl.-Kfm. Dr. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik II Lange Gasse 20 90403 Nürnberg Fon: 0911 / 5302 280, Fax: 0911 / 5302 379 E-Mail: robra@wiso.uni-erlangen.de	S. 25

Rolf, Arno	Prof. Dr.	S. 281
	Universität Hamburg Fachbereich Informatik - Arbeitsbereich Ange-wandte und Sozialorientierte Informatik (ASI) Vogt-Kölln-Straße 30 22527 Hamburg Fon: 040 / 42883 2425, Fax: 040 / 42883 2311 E-Mail: rolf@informatik.uni-hamburg.de	S. 465
Roth, Alexander	Dipl.-Wirt.-Inf.	S. 173
	Universität Paderborn Decision Support & Operations Research Lab Warburger Str. 100 33098 Paderborn Fon: 05251 / 60 52 36, Fax: 05251 / 60 35 42 E-Mail: roth@dsor.de	S. 373
Rudolph, Simone	Dipl. oec.	S. 91
	TU München Fakultät Informatik Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (I 17) Boltzmannstr. 3 85748 Garching Fon: 089 / 289 19502, Fax: 089 / 289 19533 E-Mail: simone.rudolph@in.tum.de	
Ruth, Diana	Dipl.-Medieninf.	S. 121
	Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Institut für Angewandte Informatik, PDAI 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 38410 E-Mail: diana.ruth@pdai.de	S. 451
Schaible, Jörg Friedrich	Dipl.-Ing.	S. 437
	SALT Solutions GmbH Charlottenstraße 34 01099 Dresden Fon: 0351 / 80604 3210 E-Mail: joerg.schaible@salt-solutions.de	
Schmidt, Stephan	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	S. 105
	Fraunhofer FIRST Kekuléstr.7 12489 Berlin Fon: 030 / 6392 1822 E-Mail: stephan.schmidt@first.fraunhofer.de	
Schoop, Eric	Prof. Dr. rer. pol. habil.	S. 385
	Technische Universität Dresden Fakultät Wirtschaftswissenschaften Lehrstuhl f. Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 328 45, Fax: 0351 / 463 321 71 E-Mail: schoop@wiim.wiwi.tu-dresden.de	S. 525

Simon, Lothar	Dr. eidon products & services GmbH Am Weichselgarten 7 91058 Erlangen Fon: 09131 / 691 150, Fax: 09131 / 691 111 E-Mail: info@eidon.de	S. 525
Stephan, Kerstin	Diplom-Kauffrau UGW Consulting GmbH Eine Unit der UGW AG Kreuzberger Ring 13 65205 Wiesbaden Fon: 0611 / 97777 266, Fax: 0611 / 97777 290 E-Mail: k.stephan@ugw.de	S. 77
Stieglitz, Stefan	Dipl.-Kfm. Universität Potsdam - Juniorprofessur für E-Commerce & Corporate Governance August-Bebel-Str.89 14482 Potsdam Tel: 0331 / 977 45 63 E-Mail: stieglit@rz.uni-potsdam.de	S. 39
Taranovych, Yuriy	Dipl.-Wirt.-Ing. TU München Fakultät Informatik Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (I 17) Boltzmannstr. 3 85748 Garching Fon: 089 / 289 19501, Fax: 089 / 289 19533 E-Mail: yuriy.taranovych@in.tum.de	S. 91
Teichmann, Gunter	Dipl.-Inf. SALT Solutions GmbH Charlottenstr. 34 01099 Dresden Fon: 0351 / 80604 3431 E-Mail: gunter.teichmann@salt-solutions.de	S. 149
Tenholt, Hermann	Dr. Kreis Soest - Wirtschaftsförderung Hoher Weg 1-3 59494 Soest Fon: 02921 / 30 22 60, Fax: 02921 / 30 25 85 E-Mail: hermann.tenholt@kreis-soest.de	S. 499
Tomaschek, Anne	Dipl. Psych. Technische Universität Dresden Institut für Arbeits-, Organisations- & Sozialpsychologie Zellescher Weg 17 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 334 58, Fax: 0351 / 463 335 89 E-Mail: tomaschek@psychologie.tu-dresden.de	S. 223 S. 237

Trapp, Sonja	Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 68 00 21 82, Fax: 0631 / 68 00 15 99 E-Mail: sonja.trapp@iese.fraunhofer.de	S. 161
Tünte, Markus	Dipl. Soz.-Wiss. Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg Fakultät 1 - Institut für Soziologie Lotharstraße 65 47048 Duisburg E-Mail: markus.tuente@uni-duisburg-essen.de	S. 197
Unger, Herwig	Prof. Dr.-Ing. habil. Universität Rostock Fakultät Informatik Albert-Einstein-Str. 23 18051 Rostock Fon: 0381 / 498 7584, Fax: 0381 / 498 7642 E-Mail: hunger@informatik.uni-rostock.de	S. 135
Urspruch, Thekla	Dipl.-Kff. Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg Fachbereich Betriebswirtschaft Institut für Strategische Unternehmensführung Lehrstuhl für Personal und Unternehmensführung Lotharstraße 65 47048 Duisburg E-Mail: thekla.urspruch@uni-duisburg.de	S. 197
Vollmers, Carsten	Dipl.-Math. Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 6800 2184, Fax: 0631 / 6800 1599 E-Mail: carsten.vollmers@iese.fraunhofer.de	S. 161
Waterson, Patrick	Dr. Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering Fraunhofer-Platz 1 67663 Kaiserslautern Fon: 0631 / 68 00 15 01, Fax: 0631 / 68 00 15 99 E-Mail: patrick.waterson@iese.fraunhofer.de	S. 161
Weber, Dietmar	Dr. Technische Universität Darmstadt Fachgruppe für Berufspädagogik Hochschulstraße 1 64289 Darmstadt Fon: 06151 / 164985, Fax: 06151 / 166662 E-Mail: office@dietmar-weber.de	S. 465

Wehner, Frank	Dipl.-Inf. SALT Solutions GmbH Charlottenstr. 34 01099 Dresden E-Mail: fw2@inf.tu-dresden.de	S. 149
Witschel, Hans Friedrich	Dipl.-Inf. Universität Leipzig - Institut für Informatik Postfach 100920 04009 Leipzig Fon: 0341 / 97 32361 E-Mail: witschel@informatik.uni-leipzig.de	S. 135
Wündisch, Sebastian	Dr. LL.M., Rechtsanwalt Direktor am Institut für Geistiges Eigentum, Wettbewerbs- und Medienrecht der Juristischen Fakultät der TU Dresden NÖRR STIEFENHOFER LUTZ Rechtsanwälte Steuerberater Wirtschaftsprüfer Partnerschaft Louis-Braille-Strasse 5 01099 Dresden Fon: 0351 / 81 660 41, Fax: 0351 / 81 660 81 E-Mail: sebastian.wuendisch@noerr.de	S. 479
Zavesky, Martin	Technische Universität Dresden Fakultät Informatik Professur Mediengestaltung 01062 Dresden Fon: 0351 / 463 391 78, Fax: 0351 / 463 392 61 E-Mail: s7647507@mail.inf.tu-dresden.de	S. 185
Zimmermann, Matthias	Dipl.-Ing. (FH) TU Chemnitz Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Professur für Produktionswirtschaft und IBL Reichenhainer Str. 39 09126 Chemnitz Fon: 0371 / 531 4513, Fax: 0371 / 531 3958 E-Mail: matthias.zimmermann@wirtschaft.tu-chemnitz.de	S. 11
Zülch, Joachim	Dr. phil. Ruhr-Universität Bochum Fakultät für Maschinenbau Europäisches Forschungszentrum für Business-to-Business Management Universitätsstraße 150 44780 Bochum Fon: 0234 / 32 26388, Fax: 0234 / 32 14280 E-Mail: joachim.zuelch@rub.de	S. 51